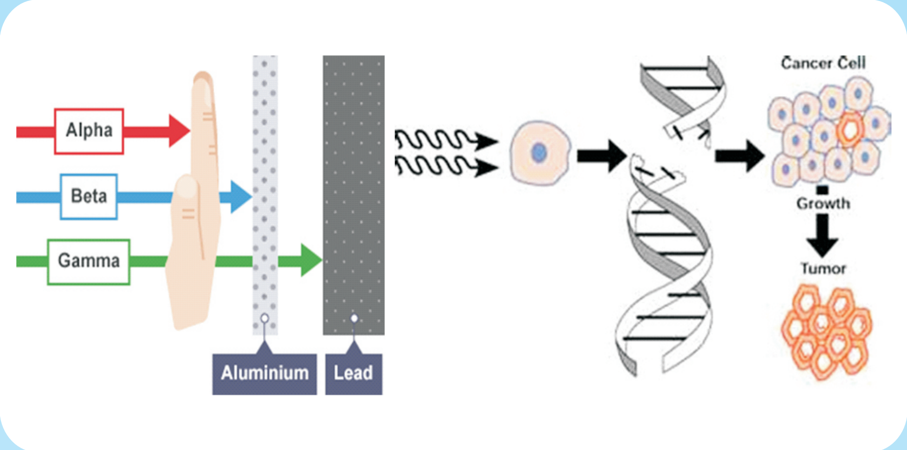
ننګرهار طب پوهنځی

بیوفزیک



پوهنیار پشتنه بنائي

۱۳۹۴

خرڅول منع دی

بیوفزیک

Biophysics

پوهنیار پشتنه بنائي

۱۳۹۴

Nangarhar Medical Faculty

Afghanic

Pashtana Baniyee

Biophysics

Funded by
Kinderhilfe-Afghanistan

ISBN 978-9936-500-51-8

Not For Sale

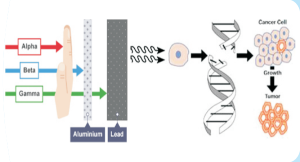
2015

Ketabton.com

بیــوفــزیک

پوهنیار پشتنه بنائي

Afghanic



Pashto PDF
2015

Nangarhar Medical Faculty
ننگرهـار طب پوهنځی

Funded by
Kinderhilfe-Afghanistan

Biophysics

Pashtana Baniyee

Download: www.ecampus-afghanistan.org

Ketabton.com

بسم الله الرحمن الرحيم

بیــوفــزیک

پوهنیار پشتنه بنائي

دغه کتاب په پی دی اف فورمت کی په مله سی دی کی هم لوستلی شی:

Ketabton.com

د کتاب نوم	بیوفزیک
لیکوال	پوهنیار پشتنه بنائي
خپرندوی	ننگرهار طب پوهنځی
ویب پاڼه	www.nu.edu.af
چاپ شمېر	۱۰۰۰
د چاپ کال	۱۳۹۳
ډاونلوډ	www.ecampus-afghanistan.org
د چاپ ځای	سهر مطبعه، کابل، افغانستان

د اکتاب د افغان ماشومانو لپاره د جرمني کمیټې په جرمني کې د Eroes کورنۍ یوې خیریه ټولنې لخوا تمویل شوی دی.
اداري او تخنیکي چارې یې پـه آلمان کې د افغانیک لخوا ترسره شوي دي.
د کتاب د محتوا او لیکنې مسؤلیت د کتاب په لیکوال او اړونده پـوهنځۍ پورې اړه لري مرسته کوونکي او تطبیق کوونکي ټولنې په دې اړه مسؤلیت نه لري.

د تدریسي کتابونو د چاپولو لپاره له موږ سره اړیکه ونیسئ:

ډاکتر یحیی وردک دلوړو زده کړو وزارت کابل

تیلیفون 0756014640

ایمیل textbooks@afghanic.org

د چاپ ټول حقوق له مؤلف سره خوندي دي

ای اس بي ان: ISBN: 978 993 650 0518

Ketabton.com

د درسی کتابونو د چاپ پروسه

قدرمنو استادانو او گرانو محصلینو!

د افغانستان په پوهنتونونو کې د درسي کتابونو کموالی او نشتوالی له لویو ستونزو څخه گڼل کېږي. یو زیات شمیر استادان او محصلین نوي معلوماتو ته لاس رسی نه لري، په زاړه میتود تدریس کوي او له هغو کتابونو او چپترونو څخه گټه اخلي چې زاړه دي او په بازار کې په ټیټ کیفیت فوتوکاپي کېږي.

تراوسه پورې مونږ د ننگرهار، خوست، کندهار، هرات، بلخ او کاپیسا د طب پوهنځیو او کابل طبي پوهنتون لپاره ۱۵۶عنوانه مختلف طبي تدریسي کتابونه چاپ کړي دي. د ننگرهار طب پوهنځی لپاره د ۲۰ نورو طبي کتابونو د چاپ چارې روانې دي. د یادونې وړ ده چې نوموړي چاپ شوي کتابونه د هیواد ټولو طب پوهنځیو ته په وړیا توگه ویشل شوي دي.

ټول چاپ شوی طبي کتابونه کولای شي د www.afghanistan-ecampus.org ویب پاڼې څخه ډاونلوډ کړي.

دا کړنې په داسې حال کې تر سره کېږي چې د افغانستان د لوړو زده کړو وزارت د (۲۰۱۰ ـ ۲۰۱۴) کلونو په ملي ستراتیژیک پلان کې راغلي دي چې:

"*د لوړو زده کړو او د ښوونې د ښه کیفیت او زده کوونکو ته د نویو، کره او علمي معلوماتو د برابرولو لپاره اړینه ده چې په دري او پښتو ژبو د درسي کتابونو د لیکلو فرصت برابر شي د* تعلیمي نصاب د ریفورم *لپاره له انگریزي ژبې څخه دري او پښتو ژبو ته د کتابونو او درسي موادو ژباړل اړین دي، له دې امکاناتو څخه پرته د پوهنتونونو محصلین او استادان نشي کولای عصري، نویو، تازه او کره معلوماتو ته لاس رسی پیدا کړي*".

د لوړو زده کړو د وزارت، پوهنتونونو، استادانو او محصلینو د غوښتنې په اساس په راتلونکې کی غواړو چې دا پروگرام غیر طبي برخو لکه ساینس، انجنیري، کرهنې، اجتماعي علومو او نورو پوهنځیو ته هم پراخ کړو او د مختلفو پوهنتونونو او پوهنځیو د اړتیا وړ کتابونه چاپ کړو.

کوم کتاب چې ستاسې په لاس کې دي زمونږ د فعالیتونو یوه بېلگه ده. مونږ غواړو چې دې پروسې ته دوام ورکړو، تر څو وکولای شو د درسي کتابونو په برابرولو سره د هیواد له پوهنتونو سره مرسته وکړو او د چپټر او لکچر نوټ دوران ته د پای ټکی کېږدو. د دې لپاره دا اړینه ده چې د لوړو زده کړو د موسساتو لپاره هر کال څه نا څه ۱۰۰ عنوانه درسي کتابونه چاپ کړل شي.

Ketabton.com

له ټولو محترمو استادانو څخه هيله کوو، چې په خپلو مسلکي برخو کې نوي کتابونه وليکي، وژباړي او يا هم خپل پخواني ليکل شوي کتابونه، لکچر نوټونه او چپټرونه ايډېټ او د چاپ لپاره تيار کړي. زمونږ په واک کې يې راکړي، چې په ښه کيفيت چاپ او وروسته يې د اړوندې پوهنځۍ استادانو او محصلينو په واک کې ورکړو. همدارنګه د يادو شويو ټکو په اړوند خپل وړانديزونه او نظريات زمونږ په پته له مونږ سره شريک کړي، تر څو په ګډه پدې برخه کې اغيزمن ګامونه پورته کړو.

د يادونې وړ ده چې د مولفينو او خپرووونکو له خوا پوره زيار ايستل شوی دی، ترڅو د کتابونو محتويات د نړيوالو علمي معيارونو په اساس برابر شي، خو بيا هم کيدای شي د کتاب په محتوی کې ځينې تيروتنې او ستونزې وليدل شي، نو له درنو لوستونکو څخه هيله مند يو تر څو خپل نظريات او نيوکې مولف او يا مونږ ته په ليکلې بڼه راوليږي، تر څو په راتلونکې چاپ کې اصلاح شي.

د افغان ماشومانو لپاره د جرمني کميټې او د هغې له مشر ډاکتر ايروس څخه ډېره مننه کوو چې د دغه کتاب د چاپ لګښت يې ورکړي دي دوی په تيرو کلونو کې هم د ننګرهار د طب پوهنځۍ د ٦٠ عنوانه طبي کتابونو د چاپ لګښت پر غاړه درلود.

په ځانګړي توګه د جي آی زيت (GIZ) له دفـــتر او Center for International (CIM) Migration & Development چـــې زما لپاره يې په تېرو پنځو کلونو کې په افغانستان کې د کار امکانات برابر کړی دي هم د زړه له کومې مننه کوم.

د لوړو زده کړو وزارت علمي معين ښاغلي پوهنوال محمد عثمان بابري، مالي او اداري معين ښاغلي پوهنوال ډاکتر ګل حسن وليزي، د ننګرهار طب پوهنځۍ رييس ښاغلي ډاکترخالد يار، د ننګرهار طب پوهنځۍ علمي مرستيال ښاغلي ډاکتر همايون چارديوال، او استادانو څخه مننه کوم چې د کتابونو د چاپ لړۍ يې هڅولې او مرسته يې ورسره کړې ده. د دغه کتاب له مولف څخه منندوی يم او ستاينه يی کوم، چې خپل د کلونو کلونو زيار يی په وړيا توګه ګرانو محصلينو ته وړاندی کړ.

همدارنګه د دفتر له همکارانو حکمت الله عزيز، احمد فهيم حبيبی او سبحان الله څخه هم مننه کوم چې د کتابونو د چاپ په برخه کې يې نه ستړې کيدونکې هلې ځلې کړې دي.

ډاکتر يحيی وردګ، د لوړو زده کړو وزارت مشاور
کابل، جنوري ۲۰۱۵
د دفتر ټيليفون: ۰۷۵٦۰۱۴٦۴۰
ايميل: textbooks@afghanic.org
wardak@afghanic.org

Ketabton.com

دا کتاب خپل مهربانه مور او پلار ته ډالی کوم ځکه چې په ډېرو ستونځو سره سره یې

مونږ دغه موقف د استادۍ ته رسولي یو نو له پاک الله څخه دوي ته ډېر عمر غواړم

Ketabton.com

Ketabton.com

تـقـريـظ

په وروستيو څو کلونو کې په هېواد کې د پوهې او علم په برخه کې يو څه پرمختګونـه شـوي دي، چـې ورسـره د ښـونځيو، مسـلکي انسـتيتونو، پوهنتونونو او محصلينو په کميت کې زياتوالی راغلی دی.

که له يوې خوا پوهنتونونه د کميت په لحاظ ډېر شوي دي، نو لـه بـل پلـوه اړينه ده چې د لوړو زده کړه کيفيت ته زيات توجه وشي.

زمونږ په وطـن کې علمـی او نـوی آثـار لاتـر اوسـه هـم ډېـر کـم دی، خـدای وکړي چې د داسې تدريسي کتابونو ليکل او چاپول بـه دغـه تشـه يـو څـه ډکه کړي. هيله مند يوو چې زمونږ نور استادان هم تشويق شي، تـر څـو پـه خپلو مسلکي برخو کې نوي علمي کتابونه وليکي.

دغه کتاب د ننګرهار د طب پوهنځی لخوا وکتـل شـو، ښـه معيـاري او د محصلينو لپاره ګټور کتاب دی.

مونږ د ليکوال دغه زيار ستايو، د لـوی خـدای ج لـه دربـار څخـه نومـوړي ته د نورو برياوو هيله کوو.

د ننګرهار د طب پوهنځی

Ketabton.com

تقریظ

ددی کتاب لیکونکي ښاغلی پښتنه بنایي له ستونزو سره - سره يې په خپل همت او زیار دبیوفزیک ترنامه لاندې داکتاب لیکلی دی. کتاب په لسو فصلونو کې لیکل شوی ،چې په لومړي فصل کې يې دبیوفزیک یاژوندي فزیک په هکله پوره څرگنده ونې اوتفصیلات ورکړل شویدي ، په دوهم فصل کې يې دمادې او انرژې په اړه معلومات ورکړی او په نور فصلونو کې دانرژي کارونه د طب او طبابت په برخه کې ډیر په زړه پورې معلومات څرگند کړی دي اوپه ورستیو فصلونو کې د رادیواکتیو وړانګې او د هغه ځخه کارونه په طبابت کې د تشخیص او درملنې په موخه او همدارنگه د له دغو وړانگو ځخه ځان ساتنې په باره کې هم څرگنده ونې کړي دي. نو زه د دغه کتاب طبع او چاپ چی یو ځانگړی علمي اثر دی د ارزښت وړبولوم.

په پای کې ښاغلی پښتنی ته په شخصي ژوند ،علمي او مسلکي برخه کې د لازیاتو بریاوو هیله له الله (ج)پاک ځخه کوم.

په درناوی

پوهاند دوکتور محمد قاسم جمدر
مشاور د عالی تحصیلاتو وزارت

Ketabton.com

تقریظ

دمحترمې پښتنی بنایي اثر چې د بیوفزیک یا حیاتي فزیک ترعنوان لاندې چې په لسو فصلونو کې لیکل شوی دی ، سرترپایه په غورسره ولوست. په دغه کتاب کې لاندې موضوعات په ډیره ښه او روانه پښتو لیکل ښوي دي لکه د بیوفزیک تعریف ، دبیوفزیک شاخې اومفهومونه ، دبیوفزیک اوتخنیک ترمنځ اړیکي ، دبیوفزیک مطالعې گټې طبیبانو او نرسانو ته ، ماده او انرژي ، د انرژي ډولونه او کارونه یې په طبابت کې ،اکسری ، د اکسری واحدونه ، د اکسری تولید په اکسری ماشین کې ،درونتګن وړانګې اغیزې ،په طبابت کې د رادیواکیو موادو استعمال ، د وړانګو ډولونه ، د وړانګو ننوتل په بدن کې ، د وړانګو د زیان کچه ،فزیکې نیمایی وخت، بیولوژیکې نیمایی وخت ، متوسطه عمر ،درادیواکتیوموادو څخه ګټه اخیستنه په تشخیص کې ، درادیواکتیو موادو څخه ګته اخیستنه په درملنه کې ،درادیواکتیودرملنوو ځانګړتیاوی ، دوړانګو اغیزې او رادیوبیولوژي،دوړانګو اغیزې په بدن باندې ، دوړانګو اغیزې دوینې په سیستم باندی ، دوړانګو اغیزې په حجرو باندې ، د وړانګو اغیزې په جنسي حجرو باندې، د وړانګو تسمم او د وړانګو څخه ځان ساتنه ، دوړانګو د خطر څخه د ځان ژغورنې نامتو ګړنلارې، ساتندویه تدابیر په مؤسساتوکې.

کله چې موضوعاتو ته نظرواچوو نو نژدې په سلوکې شپیته برخې فزیکې مسایل احتواکوي او په سلوکې څلویښت برخی طبی موضوعات احاطه کوي.دنوموړو موضوعاتو په لیکنه کې له ډیردقت څخه کاراخستل شوی او له ډیرو نوو ماخذو څخه استفاده شوې ده.زه نوموړی اثر نه یواځې تائید وم بلکې د قدروړ یې بولم اوفکرکوم چې دغه موضوع کې تراوسه چاداسی اثر نه دی لیکلای نوزه له پاک خدای ج څخه د نوموړی کتاب لیکوالې ته دبریا وو غوښتونکې یم.

په درناوی

پوهاند خان محمد احمدزی

دطبې پوهنتون د بیوشیمې دیپارتمنت استاد

Ketabton.com

تقریظ

دطبي فزیک د دیپارتمنت محترمې استاد پښتنه بنایي دغه علمی اثر چی د بیوفزیک یا حیاتي فزیک ترعنوان لاندې یې تالیف کړې دې ما په ډېر غور سره لوستلې او غواړم چه د هغې علمې ارزښت څخه په لاندې ډول یادونه وکړم.

کتاب د لیک لړ او سرلیکني سربیره په ۱۸۲ مخونو کې لیکل شوې چه لمړې برخه یې د بیوفزیک تعریف ، بخشونه ، مفاهیم او ګټه اخیستنه او فواید یې د طبیبانو او نرسانو لپاره ، دویمه برخه یې ماده او انرژي ، د انرژي ډولونه او دهغه کارونه په طبابت کې او دریمه برخه یې رادیواکتیو مواد او رادیوبیولوژي او د رادیواکتیومواد و څخه کارونه د تشخیص او درملنی په موخه او همدارنګه دوړانګو څخه ځان ساتنه او دوړانګو په مقابل کې ساتندویه تدابیروته ځانګړی شوی ده.

داکتاب د محتوا له نظره د ډول ـ ډول علمی منابعو په واسطه غني او دلیکنې سبک یې ساده او داسی دی چې مغلق او پیچلی جملی په کې نه ترسترګو کیږي او ټول لوستونکي ترې د موضوع په هکله ښه ګټه اخستلای شي.

دکتاب په پای ماخذونه ته ځای ورکړشوی چې په معیاري ډول لیکل شوي او اکثره برخو کې یې د ډیرونویو تازه علمي منابعو او د انټرنټ د سایټونو څخه ګټه اخستل شوی ده.

په پای کې ویلای شم چې د یو درسي کتاب لازم نورمونه ټول له مؤلف له خوا په پام کې نیول شوی دی. زه د استاد دغه زیار او هاند چې د دعلمي اثر د سرته رسولو لپاره یې ګاللی دي ستایم او خپله استاد ته د لوی خدای (ج) څخه د نورو بریاوو غوښتنه کوم.

په درناوی

پوهندوی خان محمد ابراهیمی

دطبي پوهنتون دطبي فزیک دیپارتمنت استاد

Ketabton.com

لړلیک فهرست

موضوع ..... پانه

سریزه 1

لومړۍ څپرکۍ بیوفزیک یا ژوندی فزیک 2

دبیوفزیک تعریف 2

دبیوفزیک څانگې 5

دبیوفزیک اساسی مفاهیم 6

دتخنیک او بیوفزیک ترمنځ اړیکې 7

په طبی فزیک دطبیبانو اونرسانو دپوهیدو گټی 8

دویم څپرکۍ

ماده او انرژي 10

انرژي 10

ماده - دمادې تعریف 12

داتوم جوړښت 14

الکترون ولټ 20

دریم څپرکۍ

بریښنایې انرژي او په طبابت کې یې کارونې 22

دبدن بریښنایي فعالیتونه 22

دزړه وظیفوي واحدونه (Cardiac Functional Units) 23

Ketabton.com

الکتروکار دیوگراف (ECG) *Electrocardiograph* 24

دبریښنا ماهیت ، بریښنا حرکت 26

د وایرونو، الکترودونو، اولیدونودثبت سیتم یامونیتورنګ 33

دماشین تیارول یا معیاری کول(ECG) *standae dization* *Calibration* 34

کیبلونه ، وایرونه ، الکترودونه، پادونه 35

د *ECG* کاغذ ، ترمینولوژي اودموجونو تعریفونه 37

موجونه *Waves* صفحې *Segments* او دریدنې *Intervals* 39

الکتروانسفالوګراف *Electro encephal* 44

د *EEG* څخه کلینیکي کار اخیستنه 48

د *EEG* لارې چارې 50

د *EEG* محدودیتونه 50

څلورم څپرکې

نوري انرژي او د هغه استعمال په طبابت کې 51

اندوسکوپ (*Endoxcope*) 51

د اندوسکوپ ډو لونه 53

د اندوسکوپ استعمال 53

دهاضمې دکانال دسطحود تشخیص طریقه 54

برانشسکوپي (*Branchoscopy*) 55

د *Bronchoscopy* دطریقه 56

سیستوسکوپي (*Cystoscopy*) 57

دسیستوسکوپي طریقه 57

پینځم څپرکې

میخانیکي انرژي او دهغه داستعمال په طبابت کې 59

غریزې اصطلاح ګانې او مفهومونه 59

Ketabton.com

په طبابت کې دغږ له ساحې څخه کار اخیستنه 62

ستیتوسکوپ *Stethosocope* 63

الټراسوند (*Ultrasound*) 67

ترانسدیوسر اودهغې ډولونه 69

دالټراسوند فزیولوژیکي اغېزې 72

دالټراسوند پرتله کول د رادیوګرافۍ سره 74

لیتوتریپسي (*Lithotripsy*) 75

د لیتوتریپسي په عملیه کې اختلاطونه 77

دالټراسوند امواجونه داستفاده په وخت کې پاملرنه 79

شپږم څپرکې

هستوي انرژي اوبیوفزیکې اغېزې 80

ایزوتوپ ، ایزوبار ، ایزوتون ، ایزومیرعنصرونه 84

دهمستې تړون انرژي یا یوځایوالي انرژي (*Binding Energy*) 85

دکتلې عیب یا نقصان *Mass Defect* 85

دهرنیوکلون دیووالي لپاره انرژي 86

سپکترو ګراف 87

اووم څپرکې

دایکس ($X - Ray$) وړانګه 92

داکس X د وړانګې کشف 92

د رونتګن دوړانګو رامنځته کېدل ($X - Ray$) 93

درونتګن دوړانګې ماهیت 94

درونتګن د وړانګې ډولونه 95

درونتګن د وړانګوځانګړتیاوي 96

درونتګن د وړانګې متقابلی اغیزی او د هغه میخانیکې جذب 98

د وړانګې واحدونه 101

Ketabton.com

اتم څپرکې

راديواکتيوورانګې او دهغې استعمال په طبابت کې 109

د راديواکتيو عنصرونوتاريخچه د راديواکتيو عنصرونوتاريخچه 111

د راديواکتيو اتوم 112

داکتيوتی واحد 114

درايواکتيو دموادو د وړانګې ځانګړتياوې 115

په پوستکې کې دالفا ، بيتا او ګاما وړانګو د ننوتلو کچه 120

دراديواکتيو تجزيی قانون (Radioactive Decay Low) 122

فزيکې نيمايي عمرياوخت($Physical\ Half\ \ life = T_{1/2}$) 123

بيالوژيکې نيمايی وخت ياعمر($Biological\ Half\ life = T_{bio}$) 124

منځني يا متوسط عمر(Average time =Ta) 124

اغيز من نيمايی وخت ($Effective\ half\ life= T_{eff}$) 125

په طب کې د راديواکتيو موادو څخه ګټه اخيستنه 126

د راديواکتيو وموادو څخه ګټه اخيستنه دتشخيص لپاره 127

له راديواکتيو موادو څخه ګټه اخيستنه په درملنه کې 134

دراديواکتيو موادو درملونه 136

د رايواکتيو درملونوځانګړتياوې 137

د راديواکتيو درملونوکنترول د بيولوژيکي له نظره 137

د راديواکتيو درملونوکنترول دکيمياله نظره 137

د راديواکتيو څېړل 138

دبيتا(β) **منفي وړانګې دتجزيې څخه کاراخيستنه** 138

دبيتامثبتې وړانکې استعمال يا دپروتون په ازادولو سره توموګرافي 139

نهم څپرکې

دوړانګواغېزې او راديبولوژي 141

دوړانګو اغېزې دبدن په ماليکولونوباندې 141

Ketabton.com

د وړانګو اغېزې په حجرو باندې 143
دحجری پروګرام شوی ځان وژنه (Apoptosis) 144
دوړانګو دوز او اغېزې ترمنځ اړیکې (Dose - effect relation) 146
دوړانګو ستوخاستیک یا تصادفي اغېزې (Stochastic effects) 146
دوړانګونه ستوخاستیک اغېزې(Non-stochastic effects) 148
دوړانګو اغېزې په سوماتیکو حجرو 150
دوړانګو اغیزی په وینه او دوینی په تولید کوونکو دستګاه باندی 151
د وړانګو اغېزې په تناسلي سیستم باندې 153
په نطفه (Embryo) کې د وړانګو ناوړه اغېزې 154
بلاستوګینېزیس (Blastogenesis) 154
اورګانوګینېزیس (Organogenesis) 155
فیتو ګینېزیس (Fetogenesis) 155
دوړانګو تیراتوګین اغیزی (Teratogene effects) 155
د وړانګو اغېزې په پوستکي باندې 157
جنیتک یاارثی موتیشن (*Mutation*) 158
دی این ای (DNA = Deoxyribonucleicacid) اود وړانګو غبرګون 159
دبدن په حجرو باندی دوړانګو فزیکې اغېزې 163
دبدن په حجرو باندی دوړانګو کیمیاوي اغېزې 165
داوبورادیولایز یا د تجزی کړنلاره (Radiolyse) 165
په ناعضوی مرکباتوکې په دوړانګو کیمیاوي اغېزې 168
په عضوی مرکباتوکې په دوړانګو کیمیاوي اغېزې 169
دوړانګې تسمم 169
دځلېدنې سطحې اودهغې اړونده اعراض 170
لسم څپرکې
وقایوي تدابېرونه د وړانګو په مقابل کې یا وړانګو څخه ساتنه 173

Ketabton.com

دوړانګود خطر ځخه د ځان ژغورنې نامتو ګړنلارې.. 175
ساتندويه تدابير په مؤساتو کې.. 180
ساتندويه تدابير د تشخيص په وخت کې.. 181
درونتګن د درملنی وقايوی تدابير.. 182
عمومي لارې چارې ياتدابير 184
خلاصه... 185
اخځليک (Referenes).. **186**

Ketabton.com

سریزه

ځرنګه چې الله(ج) انسان په دې لنډه او مختصره موده کې چې د ځمکې پرمخ د ابدي سعادت او د دغه لوی اعظیم جهان د تسخیر کولو پخاطر پیدا او مامور کړې دی ترڅو د پرمختګ ، ترقۍ او همدا رنګه د انسانیت له کاروان څخه بیرته پاتې نشي.

تسخیر د دغه لوی اعظیم جهان او طبې برخه کې د انسان د وجود اعظیمه کارخانه او د ټولو ژوندي موجوداتو ثبوت د ساینس په لمنه کې کولی شوو.

ساینس یوه پراخه لمنه لري چې د هغې له جملې څخه کېمیا ، بیولوژي ، ریاضي ، فزیک او داسې نور علوم دي. فزیک بښست د ټولوعلومو ده ، ټول مخور او عالمان د نورو ځانګو لکه کېمیادان چې د مالیکولونو جوړښت څیړي ،فسیل شناس چې د تیر وخت دخزنده ګانو ګرځیدا مطالعه کوي او تر هغو ډاکټرانو چې ډیر عمیقه او نادره عملیات(جراحی) کوي له فزیک څخه کار اخلی .

نوباید ووایو چې د انسان د ژوند له پیل نه ترپایه پورې په مستقیم اوغیرمستقیم ډول د فزیک له قوانیونو څخه مرسته غواړي اوفزیک ډیر یو با ارزښته او مهم نقش په نړۍ اوپه ژوند کې لري او اوچت مقام یې دنورو طبیعي علومو منځ کې غوره او لاس ته راوړی دی.فزیک د دی امکان میسر کوي ترڅو مجموعه د متغیرو تجربو او نظریاتو چې د انسان په سلامتیا کې ډیر مهم رول لوبوي مطرح او واضح کړي.

هره اختراع او کشفیات په فزیک کې دنورو علومو د پرمختک او ترقۍ سبب کیږي او په آینده کې به نور هم وشي.فزیک شکل ، جوړښت ،نوعیت ، اندازه ګیري ، د انسان وجودجوړښت او داسې نور مونږ ته روښانه کوي . نو په ډاګه ویلی شو چې یو ډاکټر ،یوبیولوژست یادنورو علومو عالمان حتی یو روان شناس یا ارواه پوه په شرط عالم او پوه دی چې د فزیکي علوم په اصولو او قوانیونو آشنایي ولري اودژوندپه ځرنګوالي،روغتیایي او مرضي حالتونو ،رواني مختلفه تغییرات اوهمدارنګه دژوند ټولو حیاتي پدیدې اوتغییرات دحیاتي فزیک(بیوفزیک) او کیمیاوي فزیک د مطالعې لاندې ونیسي. ځرنګه چې دحیاتي فزیک (بیوفزیک) مطالعه ډیره اړینه ده د طب محصلینو ته ،اودطب محصلین په دې حصه کې ډیر له مشکل سره مواجع وو.

Ketabton.com

نود محصلینو دا مشکل ما درک کړ او دې ته وهڅیدم چې دبیوفزیک یا حیاتي فزیک په نامه یو کتاب تهیه کړم. کتاب می په دری ژبه په ډیرو ستونځو سره- سره جوړکړ اما بدبختانه ددیپارتمنت لخوادچاپولو حق مې نظر دی ته چې علمي رتبه مې پوهنیاري ده نه درلود ډیره مائیوسه شوم.

زما ګران ورور حمیدالله د ننګرهار طب محصل ددی کتاب په پشتوژبې اړولو ته ډیره تشویق کړم او دچاپ په برخه کې يې زما ډیر محترم،مهربانه او قدرمن استاد پوهاند محمد قاسم "جمدر" چې په عالی تحصیلاتو وزارت کې دمشاور په توګه کارکوي دعالي تحصیلاتووزارت کې د DAAD دفتر ته چې د پوهنتون محصیلنو ته کتابونه چاپ کوي معرفی کړم.

په دې برخه کې زه ډیره خوشحاله او مشکوره یم له پاک الله "ج "څخه چې ددی کتاب په جوړلوکې يې ماته داقوت راکړاو داکتاب می د ننګرهار ، خوست ، پکتیااو قندهار د طب محصلیونو لپاره په پشتو ژباړلې دی. دا کتاب ډیری غلطی ګانی لري نو هیله کوم چی دغلطی ګانو په اصلاح کې له ماسره همکاري وکړې او دا درسي کتاب ستاسې یو اندازه مشکلات حل کړي.

په اخرکی یوځل بیا له قدرمن اومهربانه استادپوهاندمحمد قاسم "جمدر" دعالی تحصیلاتو مشاور او دطبي پوهنتون دبیوشیمي دیپارتمنت له استاد پوهاند خان محمد "احمدزی" دطبي پوهنتون د فزیک دیپارتمنت له استادپوهندوی خان محمد "ابراهیمی" څخه چی د دغه کتاب په ترتیب کې يې ماسره مرسته کړی ده مننه کوم اوهمدارنګه له ګران اوزړه سواندي وروریوهیالی محمد رفیع "بنايي" څخه چی د کتاب په ډیزاین او کمپیوترایز کې يې له ماسره هراړخیزې مرستې اووړاندیزونه کړي دي دزړه له کومې خوښي او مننه کوم.

په درناوی

پښتنه "بنايي"

لومړی څپرکی

بیوفزیک یاژوندې فزیک

دبیوفزیک تعریف

له فزیکي قوانینوڅخه په طبیعت کې د مدیدې مودې راپدېخوا استفاده کېږي او دې چارې ډېر وسعت هم موندلی، فزیک هغه دقیق علم دی چې د 1900 میلادی کال څخه وړاندې غیر ژوندي موجودات یې څیړه ، خو په 1900 کال کې وتوانید چې د ژوندی نړۍ ارګانیزمونه او غبرګونونه تشریح او توضیح کړي.

له دې چې د انسان بدن د فزیکې کړنو له پراخه سیستمونو لکه میخانیکي، اوپتیکي، الکتریکي، هایدرولیکي، تنفسي، نوماتیکې (د باد د ځانګړنو علم) او میتابولیکي څخه جوړ شوی؛ نو په دې اساس دفزیک قوانین لکه میخانیک، هایدرودینامیک، اوپتیک، الکترودینامیک او ترمودینامیک قوانین او نظریات کولی شي ټولې فزیولوژیکي لیدنې لکه د عصبي اړیکو لیدو او عضلو تقلص توصیف او توضیح کړي؛ نو بیوفزیک هغه علم دی چې د فزیکي اساساتو او حیاتي پېښو څخه بحث کوي، بیوفزیک د حیات فزیک په مانا دی، طبي بیوفزیک د بشر د حیات (د وینې جریان، د بدن د غړو اناتومي او داسې نورو) په اړه بحث کوي، ددغو سیستمونو په ټولو فعالیتونو کې فزیکي قوانین کاریږي ځکه فزیکي قوانین په ژوندیو او غیر ژوندیو موجوداتو کې د تطبیق وړتیا لري.

بیوفزیک د ژوند د پدیدو فزیک په توګه مالیکونه، حجرې او په ټوله کې چاپیریال په بر کې نیسي او مطالعه کوي یې.

د بیوفزیک قوانین د عمومي فزیک قوانین دي چې هم په ژوندیو موجوداتو د تطبیق وړتیا لري او هم په غیر ژوندیو موجوداتو. څومره چې فزیکي قانونونه په ژوندیو موجوداتو کې کاریږي په هماغه کچه زموږ مطالعې عملي بڼه غوره کوي او ساده کېږي.

په طبابت کې د یو فزیک پوه نقش په لوړه کچه محسوس دی، او په غالب ګمان د طب په ټولو علمي او فني برخو کې فزیکپوه لیدل کیږي.

Ketabton.com

بیوفزیک هغه فزیک دی چې په طبابت کې کارېږي او س نو دلته پوښتنه راپورته کیږي، چې طبابت څه شي دی ؟

طب یا طبابت هغه څانګه یا کسب دی چې درې پړاونه رانغاړي چې عبارت دي له معاینه، تشخیص او درملنې څخه. دا هغه موضوعات دي چې په مستقیمه توګه ډاکټر پورې اړوند دي، خو فزیک په همدې دریو پړاونو کې خپلې اغیزمنې چارې ترسره کوي. د بیلګې په توګه د انسان د بدن معاینه د یو ډاکټر او فزیک پوه د کار اساسي برخه ده ، فیزیست (Physicist) ویو کی. د فزیکپوه په نامه راغلې او فزیشن (Physician) د طبیب مفهوم ښندي، دا دوې ویوکی. په دې ورته والی لري چې د Physike یوناني ویوکی نه اخیستل شوې چې د طبیعت د علم مفهوم څرګندوي.

په اوسني وخت کې د یوه طبیب دنده وروسته د ناروغ د صحي حال له تشرحې څخه فزیکي معاینه ده، او ددې معاینه لپاره له ستاتسکوپ څخه کار اخلي، ستاتسکوپ هغه فزیکي وسیله ده چې د هغه په وسیله د بدن معاینه ترسره کېږي. په طبابت کې هر تشخیص د ناروغ د مخینې یا بدنې معاینې په اساس وي.

نني تکنالوژي د تشخیص لاره یې ګړندې کړې ده او په تشخیص کې د نویو تخنیکونو اختراع طبي فزیک څانګه یې د خپل اغیزې لاندې راوستې ده. د x وړانګو کشف ددې اغیزو لامل ګڼلی شو، اوس د تشعشع څخه په ساتنې، مقناطیسي تشدد او د کمپیوټر او میکروالکترونیک په کارونو ډېر ټینګار کېږي.

نوی تکنالوژي وکولای شول چې د معاینې لپاره یو شمیر کړنلارې ارائه او د تشخیص عمل لاهم ښه کړي، اوس نو ډاکټران د مریض له روغتیائي حالت څخه په پوره ډول معلومات لري او دا ټول د طبي فزیک په مرسته کېدونکي دي.

درملنه یا معالجه ډیری د متخصص ډاکټر تر کتنې لاندې ترسره کیږي، اما تر اوسه هم ډېرې ناروغی. د فزیک په مرسته معالجه کېږي د بېلګې په ډول فزیوتراپي یو فزیکي عمل دی، خو په طب کې د درملنې لپاره کارېږي.

طبي فزیک بېلابېلې څانګې لري په امریکې کې ددې څانګې ډېر شمېر متخصصین د رادیولوژي په برخه کې کار او څېړنې کوي دغه ډله په ټولنه کې په رادیولوژي کې د

Ketabton.com

فزیک کارونې لکه د ناروغ د درملنې په موخه، د وړانګې کارونه یا په طب کې د هستوي فزیک څخه ګټه اخیستنه مطالعه کوي.

طبي فزیک څانګه چې بیوفزیک یې هم یوه برخه ده د طب او فزیک ډېرې پراخې موضوګانې رانغاړي ، دغه دوه ویوکي دوه برخې رانغاړي، چې یوه یې په روغتیا یا ناروغۍ کې د انسان د بدن په فعالیتونو کې د فزیک کارونې ښیي او دویم یې په طب کې د فزیک ګټه اخیستنه په ګوتو کوي.

له دې چې فزیکي ویوکۍ په ډېرو طبي موادو کې هم شتون لري؛ نو په انګلستان کې یوه پېړۍ وړاندې هم د فزیک ښوونکی به د طب ښوونکی هم وو ، د یادونې وړده چې په امریکې کې دې څانګې ته د روغتیا فزیک (Health Physics) وایي دغه نوم د دویمې نړیوالې جګړې په ترڅ کې د اتومي بمب جوړونکو کېښود.

په دې اساس د طب محصلینو ته د بیوفزیک زده کړه په تېره د (معاینې، تشخیص او درملنې) په برخه کې ډېر د اهمیت وړ او ارزښت لري.

دبیوفزیک څانګې

بیوفزیک څو څانګې یا برخې لري؛ خو تر ټولو مهمې یې: مالیکولي بیوفزیک، د تشعشع بیوفزیک، د فزیولوژي بیوفزیک او نظري یا د ریاضي بیوفزیک څخه عبارت دي.

1. **مالیکولي بیوفزیک**

د فزیک دغه برخه هغه مالیکولونه او ذرې مطالعه کوي چې یو تر بله د پرتله کیدو وړ وي او اندازه شي او همدارنګه په بیولوژي کې مهم ارزښت لري، ددې ډول څېړنو لپاره تر ټولو غوره فزیکي وسایل الکتران مایکروسکوپ، التراسنتریفیوژ او (X- Ray) ایکس وړانګې ته انکسار ورکوونکو کامره دي.

د مالیکولي بیوفزیک موخه د مالیکولونو په بیولوژیکي کړنو (لکه د پروتین د انزایمونو کتلستي فعالیت) کې د فزیکي میکانیزمونو څرګندول دي، مالیکولي بیوفزیک د بیوفزیک تر ټولو پرمخ تللې برخه او څانګه ده.

Ketabton.com

د بیوفزیک دغه برخه په یوه ځای کې د بیوشیمي د اصولو پربنسټ او په بل ځای کې د وړو او غټو سیستمونو په فزیک ولاړ دی.

2. **دتشعشع بیوفیزیک**

د بیوفزیک دغه برخه داورګانیزمو غبرګونونه د ایونایزکوونکو وړانګو په مقابل کې تر څیړنې لاندې نیسي. چې ایونایزونکې وړانګې لکه (رادیواکتیو توکي، X- Ray وړانګې او ماورای بنفش وړانګې) څخه عبارت دي چې جینتکي غبرګونونه، د حجرو او انساجو مړینه په ټولو اورګانیزمونو کې او په پایله کې جنتیکي او جسمي موتیشنونه رامنځته کوي.

3. **فزیولوژیکي بیوفزیک**

د بیوفزیک دغه برخه چې د کلاسیک بیوفزیک په نامه هم یادیږي، دفزیکي قوې په وړاندې د ژوندیو اورګانیزمونو غبرګون، د ژوندیو اورګانیزمونو د اجزاوو یا د ژوندیو ارګانیزمونو د کړنو فزیکي میکانیزمونه تربحث لاندې نیسي.

4. **نظري یاریاضیکي بیوفزیک**

په مقدماتي ډول د بیوفزیک دغه برخه د ژوندیو اورګانیزمونو کړنې د فزیک او د ریاضي تیوري ګانو پر بنسټ څېړي.

ټولې بیولوژیکي پروسې د ترموډینامیک هایدروډینامیک او احصائیوي میخانیک په مرسته څېړل کیږي د ریاضي په ځینو مدلونو څېړنې شوي څو ولیدل شي چې څرنګه دغه مدلونه ټولې بیولوژیکي پروسې په ځیر سره تحریکوي.

که څه هم په منفرد ډول د اورګانیزمونو د ځانګړنو ریاضیکي تشریح به ستونزې له ځانه سره ولري، خو دغه ډول تشریح ممکن یوازې عددي وي نه تحلیلي.

Ketabton.com

بیوفزیک اساسي مفاهیم هم لري چې په لاندې ډول دي.

حیاتي میخانیک (Biomechanics)

دغه برخه د ژوندیو ژویو میخانیک تربحث لاندې نیسي ددغې برخې د پوهېدو لپاره د بیولوژي، فزیک او انجینري د میخانیک برخه کې اساسي پوهه او معلومات اړین دي.

بیوپوتنشیل (Biopotentials)

د پوتنشیل هغه توپیر څرګندوي او اندازه کوي چې د ژوندیو حجراتو او اورګانیزمونو ترمنځ منځته راځي.

الکتروفزیولوژي (Electrophysiology)

هغه علم دی چې د پوتنشیلونو د تولید او په بیوالکتریک پدیده کی د حاکمو قوانینو په بنسټ د میخانیک اساسات ټاکي او بحث پرې کوي.

دغشاءپوتنشیل (Membrane Potential)

د استراحت پوتنشیل په نامه هم یادیږي چې د مناسبو الکترودونو پواسطه د سایتوپلازم دننه برخې او د خارج الحجروي مایع ترمنځ اندزه کېږي، د پوتانشیل دغه تفاوت ډیری وخت لس ملي ولټه دي.

اکشن پوتنشیل (Action Potential)

د حجرې د سطحې په اوږدو کې یو څرګنده بدلون دی، چې دغه پروسه په ټوله سطحه خپریږي، کله چې غشاء ډیپولرایز کېږي د استراحت له حالت څخه راوځي او عصبي انګیزه د حجری د پوتنشیل د بدلون لامل کېږي.

دتخنیک او بیوفزیک ترمنځ اړیکه

د 20 مې پېړۍ په پای کې طبي پرمختګ او پاملرنه زیاته وه، چې تر ټولو مهم او اصلي لامل یې ددغو دوو څانګو یوځای کېدل ښودلی شو، دغه دوې څانګې ګډورته والی او توپیرونه لري خو له دې سره سره ثابته شوه چې ددغې دوو څانګو همکاري او اړیکې ډېرې ګټورې پایلې له ځانه سره لري، دغه حقیقت د انسان په وجود کې ښه

Ketabton.com

څرګندیدای شي لکه د مصنوعي اندامونو یا د ناروغۍ د نبض او ضبط د اندازه نیونې سیستمونه چې په ذریعه یې انسان آسانه او ډاډه ژوند کولی شي.

د طب او تخنیک په برخه کې پرمختګونه ډېر عالي او په پراخه کچه دي، چې د یوې ورې وسیلې څخه نیولې بیا تر غټو څېړنیزو فعالیتونو پورې دغه وسایل په ګډه د ښه اغیزمنو پارامترونو د دقیقې اندازه نیونې لپاره کارېږي.

نن د دغو علومو په ذریعه کولی شو د بدن په سطحه د مناسبو الکترودونو په کېښودلو او د الکترونیکي سیستمونو سره د وسلولو په صورت کې مغزي څپې او د زړه ضربان باندې پوه شو، د الکترونیک پرمختګ د امکان په لاس راکوي چې سونډونه او الکترونیکي ترانسفارمرونه داسې طراحي شي چې وکولای شو د بدن ټولو برخو ته یې وارد او اطلاعات پرې راټول کړو دغه اطلاعات داسې راټول او ورکول کیږي چې د بدن په فعالیتونو کې هیڅ راز اختلال هم نه راځي د ماورا غږ (ultrasound) تخنیک په وسیله د ژوندي جسم د بدن د ننه غړي وګورو، وڅېړو او معلومات ترې راټول کړو.

طب او تخنیک په طب کې د تخنیک کارونې دي چې د ژوندیو سیستمونو د مطالعه په واسطه، د اطلاعاتو او پایلو د ترلاسه کولو لپاره د ژوندیو موجوداتو لکه د انسانانو لپاره اسکلیت جوړونه، تداوي او تشخیص زمینه برابروي.

په طبي فزیک د طبیبانو او نرسانو د پوهیدوګټې

د ښې درملنې، تشخیص او د ناروغ بدن ته د لږ زیان رسېدو لپاره هر طبیب باید په اړوند فزیک حاکمیت ولري، په دې مانا چې له طبي فزیک سره په کامله توګه آشنایي ولري څو کارونه یې په سمه توګه ترسره او د ناروغ بدن په نسبي ډول مصؤن او حفظ وساتي.

د فزیک مطالعه او پوهه یوه طبیب ته داګټه رسوي څو په سمه توګه تشخیص او درملنه وکړي.

اوس مهال داټولو ته جوته ده چې د نوی تکنالوژی په وسیله سره انسانان په ژوند کې ډېرې عملي کارونې لري او هره ورځ نوې تکنالوژي او پرمختګونه منځ ته راځي دغه نوي وسایل د زړو وسایلو ځای او کارونه نیسي او په ډاګه باید ووایو چې له دغې

Ketabton.com

وسایلو څخه ګټه اخیستنه عام کسان نشي کولي بلکې متخصص او پوهوو کسانو ته اړتیا پیښیږي، دا سمه خبره ده چې د طب په برخه کې ډېر ماشینونه او وسایل اختراع شوي، خو ددې وسایلو سمه کارونه بله موضوع او بل مبحث دی ځکه د ناسمې او غیر مسلکي کاربدو په صورت کې به د ګټې په ځای زیان ډېر وي، ددې ټولو وسایلو د سمې کارونې لپاره یو مسلکي پوه کس ته اړتیا لیدل کیږي، نو ددې لپاره چې په دې برخه کې هر راز ستونزو ته د پای ټکې کېږدو، نو د طبي فزیک یو متخصص ترن او تربیت ته ضرورت دی.

دویم څپرکی

انرژي او ماده

کله چې د نړۍ په اړه غږیږو ، نو له دوو څیزونو (انرژي او مادی) څخه خبرې کیږي، دغه دوه څیزونه په یو بل باندی بدلیږي ، په بېلابېلو بڼو راڅرګندیږي او ټول شیان جوړوي، پداسې حال چې ماده بېلابېلې بڼې ، اندازه او ډولونه لري، او همدارنګه انرژي هم بېلابېل ډولونه لري، خو بڼه او بعد نه لري.

انرژي

انرژي هغه عامل دی چې دکار او حرکت لامل کیږي یا د کار کړو توانایي ا وقدرت ته انرژي وایي، انرژي بېلابېل ډولونه لري چې عبارت دي له هستوي انرژي، کېمیاوي انرژي، حرارتي انرژي، برقي انرژي، میخانیکي انرژي ،نوري انرژي او داسی نور.

انرژي یو ثابت او نه له منځه تلونکي کمیت دی چې له یو حالت څخه بل حالت ته اوړي دبیلګې په توګه میخانیکي انرژي د اصطکاک او موښلو په مرسته په حرارتي انرژي اوړي، په برېښنایي مولدونو کې د برېښنایي انرژي په شکل، د انفجاري او ضربي په شکل د کیمیاوي انرژۍ په څېر او د کلکو اجسامو سره د ټکر په پایله کې د نوري انرژي په بڼه ځان راڅرګندوي.

برېښنایي انرژي په پکه کې د میخانیکي انرژي په بڼه، په مقاومتونو کې د تودوخې په بڼه، په الکترولیتونو کې په کېمیاوي بڼه او په څراغونو کې په نوري ډول راڅرګندیږي.

حرارتي انرژي په توربینونو کې په میخانیکي انرژي اوړي، په ترموالکتریک بطریو کې په برېښنایي انرژي بدلیږي، د معدني او عضوي موادو د تجزیې په صورت کې په کېمیاوي انرژي او په څراغ کې د نور په څېر راڅرګندیږي.

د بنزین کېمیاوي انرژي په ماشین کې په میخانیکي حرکي انرژي اوړي، د سولو په پایله کې په حرارتي انرژي، په کېمیاوي مولدونو کې د برقي انرژي په ډول، د نیون څراغ په تیوب کې د نورې انرژي په څېر ښکاره کیږي.

Ketabton.com

نوري انرژي په راديو متروکروکس کې په کار او حرکت، د تشعشع په صورت کې په حرارت، په فتوسيل کې د برېښنا په جريان او په عکاسۍ کې په کېمياوي انرژي اوړي.

اتومي انرژي چې انسان په دې ورستيو کې ورته لاسرسی موندلی هره ورځ د شومو او ښکو موخو لپاره کاريږي او اوړي.

ماده او انرژي له يو بل سره تړاو هم لري لکه حرکي انرژي چې د مادې ترحرکت پورې تړلې، پوتنشيلي انرژي چې د مادې د ځای پوری تړاو لري، حرارتي انرژي چې د اتومونو او ماليکولونو د حرکت پورې مربوطه ده، برېښنايي انرژي چې په يوه برېښنايي پوتنشيل کې د الکترونونو د روانېدو منوط دی، کېمياوي انرژي چې د مادې کېمياوي غبرګونونه ښيي او نوري انرژي د انرژي د حرکت پوری تړاو لري، له دې چې انرژي او ماده يو پر بل اوړي، نو دغه او ښتون د اينشتين د نظريې پر بنسټ په لاندې ډول دی.

$$E = m \cdot c^2$$

چې په دغه اړوله کې د SI په سيستم کې کتله په کېلوګرام (kg)، انرژي په ژول $(Joul)$ او د نور سرعت په متر پر ثانيه $\left(m/_{\sec}\right)$ اندازه کيږي.

د انشتين دغه اړوله دا څرګندوي چې زموږ په چاپيريال کې هر شيز يا د کتلې او يا د انرژي په څېر راڅرګنديږي.

په راديواکتيو او هستوي طب کې د انرژي واحد الکترون ولت (ev) دی، الکترون ولت د انرژی لپاره هغه مناسب واحد دی چې په اتومي فزيک کې ډېر کاريږي که يو الکترون له يوې نقطې څخه بلې نقطې ته چې د پوتنشيل توپير يې يو ولت وي وليږدول شي هغه حرکي انرژي چې الکترون اخلي يو الکترون ولت ده، له دې چې د الکترون چارج $1.6 \times 10^{-19}\ jol$ دی په دې اساس يو الکترون ولت مساوی دی په $1.6 \times 10^{-19}\ jol$ سره، تردې واړه او لوی واحدونه هم شته لکه:

$$1ev = 10^{-3} kev$$

$$1ev = 10^{-6} \mathrm{M}ev$$

انرژي فزيکي وجودنلري مشابه له ثروت سره ده بلکې د يوه وضعيت يا موقعيت څرنګوالی ښيي، انسان د ميخانيکي کار او د بدن د تودوخې د ساتلو لپاره يوه ټاکلې

Ketabton.com

کچه انرژي مصرفوي او دغه انرژي د خوراکي توکو څخه ترلاسه کوي، هغه کچه انرژي چې نه مصرفیږي د وازدو په څېر په خېټه او داسې نورو ځایونو کی زیرمه کیږي، داخیستل شویو انرژي کچه د مصروفېدونکې انرژي څخه ډیریدل د ستړیا ،ناروغۍ او آن د مړیني لامل کیږي.

د بدن ټول فعالیتونه لکه فکر کول، لیدل اوداسی نور... د انرژي د بدلون په پایله کې ترسره کیږي، د بایسکل په ځغلولو او یا د یوه وزن په پورته کولو سره انرژي په کار وړي او دغه مصرف شوې انرژي د انسان د بدن د مجموعي (*total*) انرژي یوه برخه تشکیلوي.

په استراحت حالت کې د بدن %25 انرژي د اسکلیټ او زړه په عضلو کې، %19 د مغز په وسیله په پښتورگو کې، %27 د ځیگر یا ینې (*Liver*) او طحال یا تریخي (*Spleen*) په وسیله مصرفیږي.

زموږ د بدن انرژی اصلي سرچینه خوراکي توکي دي او دغو توکو څخه په مستقیم ډول نه بلکې د یو لړ کېمیاوي بدلونونو وروسته د انرژی څخه مالامال مالیکولونه تولیدیږي، بدن هم دغه مالیکولونه او انرژي څخه یوه اندازه یې د بدن تودوخه ثابته ساتي او %5 یې دتشو متیازو او غائطه توکو په وسیله له بدن څخه بهر کېږي.

نورپاتې انرژي چې له دغو توکو څخه منځ ته راغلې په بدن کې د شحم په څېر ذخیره کېږي، هغه اندازه انرژي چې د بدن دغړو په فعالیت کې مصرف شوی د بدن د تودوخې په څېر راڅرگنده کیږي، ددغی تودوخې یوه برخه د بدن ثابته تودوخه ثابته ساتي.

ماده

دمادې تعریف :- هرهغه څیز چې کتله ولري او په فضاکې ځای ونیسي دمادې په نوم یادیږي، لکه اوبه، خواړه، هوا او داسې نور، ماده د یوه مهم کمیت (کتلې) پواسطه مشخص کیږي، کتله د وړو ذرو او یا له اتومونو څخه جوړه شوې، د مادې مالیکولونه چې زموږ د شاوخوا څیزونه یې جوړکړي دي د اتومونو له ترکېب څخه منځ ته راغلي.

Ketabton.com

په هستوي او اتومي فزيک کې د کتلې واحد ، د اتومي کتلې واحد (atomic mass unit) يا (amu) په نامه ياديږي او د کاربن (C_6^{12}) اتوم د کتلې $\frac{1}{12}$ برخه ټاکل شوې ده، دغه کتله د kg 1.66×10^{-27} سره برابره ده.

اتوم کلمه دوه نيم زره کاله پخوا د يونان فيلسوف سقراط(Socrates) نه هم له مخه د لويکېپوس (Leukippos) او دهغه زده کوونکي ديموکريت (Democrit) لخوا کارول شويده، داتوم کلمه ديوناني ژبې د اتوموس (atomos) کلمې څخه اخيستل شويده او (نه ويشونکی) مانا لري.نوموړو فيلسوفانو دا نظر درلود چې هره ماده د داسو کوچنيو ذرو څخه جوړه ده چې هغوی په کيمياوی کړنلاره سره ددی نه په ډيرو نورو وړو برخو يا بڅرکو نشي وېشل کيدای. دغه کوچنۍ ذره دومره کوچنۍ ده چې په سترګونه ليدل کيږي او دومره کلکه ده چې نوره نه وېشل کيږي (indivisible).دمادې دغه رنګ يوه کوچنۍ ذره چې ديوه متر په يوميلياردمه کچه کوچنۍ ده د اتوم په نامه ونومول شوه، په نولسمې پيړۍ کې څېړنو او آزمېښتونو وښووله چې اتوم دمادې ترټولو کوچنۍ ذره نه ده، بلکې په لانورو وړو ذرو هم ويشل کيږي.دا په دې مانا چې اتوم د يوې مادې هغه کوچنۍ ذره ګڼل کيږي چې په کېمياوي کړنلاره سره نورد تجزيې وړ نه ده، خو په فزيکي بڼه کېدا شي په نورو ذرو او لا کوچنيو برخو تجزيه شي.په داسې حال کی چې ترنن ورځ پورې د اتوم کلمه نو همداسې په خپل حال پاتې دی ،خو ازمېينو وښووله چې د اتوم څخه نوری کوچنۍ ذرې هم شته دي ، چې شمېر يې لږ څه دوسوو نه هم وراوړي. دغه بنسټيز ذرې ياني(Elementary particle) پـه مصنوعي ډول د هستوي تعاملونو اوچاودنو پـه کـړنلاره کـې پيـدا کـيږي. داتـوم کلمـه د قرآنکـريم پـه څلورديرشـم سورت(سبا)دريېم آيت کې د ذرې په نوم راغلې ده.

(عَالِمِ الْغَيْبِ لَا يَعْزُبُ عَنْهُ مِثْقَالُ ذَرَّةٍ فِي السَّمَاوَاتِ وَلَا فِي الْأَرْضِ وَلَا أَصْغَرُ مِن ذَٰلِكَ وَلَا أَكْبَرُ إِلَّا فِي كِتَابٍ مُّبِينٍ)

ژباړه: هسې رب چې عالم دی په غيبو ، نه پټيږي له ده ، په اندازه ديوی ذرې (اتوم) په آسمانونو کې او نه په ځمکه کې او نه وړوکې له هغې ذرې نه او نه لوی ترې ، مګر (چې داټول ليکلي پراته دي) په کتاب ښکاره (لوح محفوظ) کې.

Ketabton.com

دغه مبارک آیت په ډاګه کوي چې د اتوم څخه کوچنۍ ذرې هم شته دي. نن ورځ پوهیږو چې دغه ذرې لکه پروتون ،نیوترون،الکترون ،کوارکونه او نورې ذرې تشکیلوي.

د مادي اتومونه او د هغه پیژندنه چې او سنۍ نړۍ ترې جوړه ده اوږد تاریخ لري، د اتوم په اړه ډېرې نظریې او فرضیې طرح او وړاندې شوې دي او په دې اړه زیاتې څېړنې هم شوي چې د اوسنۍ نړۍ پرمختګ یې سترې بیلګې دي.

یاده دې وي چې دغه پرمختګونه د طبابت نړۍ هم احتوا کړې او ډېرې لاسته راوړنې یې منځته راوستي دي، او د اتوم په هکله اوس موږ پوهیږو چې اتومونه له بنسټیزو ذراتو څخه جوړ شوي چې دغه بنسټیزې ذرې له کوارکونو او الکترونونو څخه عبارت دي.

داتوم جوړښت

اتوم له یوې مرکزي هستې څخه چې د مثبت چارج درلودونکې او د اتوم کابو ټول وزن جوړوي، جوړ شوی دی چې په شا او خوا یې په ځانګړو بیضوي مدارونو کې الکترونونه په حرکت کې دي، اود اتوم هسته کېدای شي د دوو عددونو پواسطه مشخص شي.

1. **کتلوی نمبر(اتومی وزن)**

هغه شمېر ذرات چې په اتوم کې موجود دي او په A سمبول ښودل کیږي د کتلوي نمبر په نامه یادیږي.

2. **اتومی نمبر**

په یوه غیر ایونایزونکې اتوم کې د پروتونونو مقدار ته اتومي نمبر وایي او په Z سمبول یې ښیي، د هرې هستې د نیوترونونو شمېر د کتلوي نمبر او اتومي نمبر له تعامل سره مساوی دي یعنې:

$$N = A - Z$$

د یوه اتوم د هستې د ښودلو لپاره لاندې سمبول کارول کیږي.

$${}^{A}_{Z}X_{N}$$

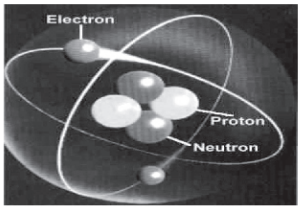
X د عنصر نوم، A کتلوي نمبر، Z اتومي نمبر او N د نیوترونونو شمېر دی.

مثلاً د لیتیم عنصر لپاره لیکلی شو:

$${}^{7}_{3}Li_{4}$$

د لیتیم عنصر کتلوي نمبر 7 ، اتومي نمبر 3 او د نیوترونونو شمېر یې 4 دی.

هر اتوم له دریو اساسي او زیات شمېر فرعي ذرو له ترکیب څخه منځ ته راغلی او د اتوم اساسي تشکیل شوې ذرې عبارت دي له:



شکل (1-1) داتوم جوړښت

1. الکترون (Electron)

هغه وړې ذرې دي چې د اتوم په محیط کې واقع او د هستې په شاوخوا ګرځي راګرځي الکترون نومېږي، د میخانیک له نظره کروي شکل لري، شعاع یې $10^{-13}cm$ کتله $9.1\times10^{-27}gr$ او سمبول یې (e) دی. د الکترون چارج $-1.6\times10^{-19}C$ دی. دغه ذره په 1891 کال کې ایرلنډي عالم (Stonney) لخوا الکترون و نومول شوه او د برېښنایي چارج د واحد په توګه یې پېشنهاد کړ چې وروسته بیا د تامسن لخوا د چارج مقدار یې وشمېرل شو.

د الکترون چارج د لومړي ځل لپاره د Townsend وروسته بیا په 1912 کال کې د یوه بل امریکایي عالم Millikan لخوا په یوه تجربه کې د غوړیو د څاڅکي پوسیله اندازه شوا و اتومی کتله یې عبارت دی له:

$$(me = 0.005487\ amu)$$

Ketabton.com

2. پروتون (Proton)

پروتون له پروتوس (Protos) یوناني کلمې څخه چې د لومړني مانا ښندي اخیستل شوې او په 1920 کال کې د رادرفورد لخوا د یوې تجربې وروسته د مثبت برېښنایي چارج د واحد په توګه پېشنهاد شو، وروسته یې پام شو چې پروتون د هایدروجن اتوم هسته ده، پروتون هغه ذره ده چې کتله یې $(m_P = 1.007276 \quad amu)1.673 \times 10^{-24} g$ او سمبول یې P دی، برېښنایي چارج یې e^{+} دی، خو د مثبت علامې سره یعنې $+1.6 \times 10^{-19} C$ د پروتون کتله د 1936 ځله د الکترون له کتلې څخه ستره ده، د هسته ای مقیاس له مخې پروتون به $_{1}^{1}P$ یا $_{1}^{1}H$ ښودل کیږي.

3. نیوترون (Neutron)

نیوترون هغه خنثی ذره ده چې د اتوم په هسته کې وجود لري، کتله یې $(m_n = 1.008665 \quad amu)1.675 \times 10^{-24} g$ ده.

څرنګه چې ښکاري د نیوترون کتله ډېر لږ د پروتون له کتلې څخه ډېره ده، یعنی دا کتله 1938 ځله د الکترون له کتلې څخه ډېره ده، نیوترون په 1932 کې د چادویک (Chadwick James) لخوا کشف او په $_{0}^{1}n$ سمبول یې وښودلو.

دیاد شوو ذرو سربېره ډېرې نورې ذرې هم د اتوم په هسته کې شته او کشف شوي دي، چې ددغو ذرو کشف د فزیک دلازیات پرمختګ عامل وګرځېد چې په ډېرو برخو کې مهم رول لري.

ټول عناصر یااتومونه چې له هستې او الکترونونو څخه جوړ شوې دي، هسته د اتوم په مرکز کې او الکترونونه یې شاوخوا دایماً تاویږي، د اتوم هسته چې د پروتون او نیوترون مجموعه ده د نیوکلون په نامه هم یادیږي، پروتونونه او نیوترونونه چې مخکې د تجزیې وړ نه وو اوس بشر پوه شو چې دغه ذرات هم له وړو نورو ذرو څخه چې کوارکونه نومیږي جوړ شوي او دمګړی شپږ ډوله کوارکونه تشخیص شوي دي، چې په خاصه توګه په دوو u او d ګروپونو وېشل شوي.چې u د up سمبول او d د $down$ سمبول دی.

Ketabton.com

u ګروپ عبارت دی له:

$$u \rightarrow up$$
$$c \rightarrow charm$$
$$t \rightarrow top$$

d ګروپ عبارت دی له:

$$d \rightarrow down$$
$$s \rightarrow strong$$
$$b \rightarrow button$$

پروتونونه له دوه u او یو d کوارکونو څخه جوړ شوي یعنې:

$$1P = 2u + d$$

او نیوترونونه له دوو d او یو u کوارکونو څخه جوړ شوي یعنې:

$$1n = 2d + u$$

نو پـدې اساس اتـوم لـه درېو اساسي ذرو یعنې د u او d کوارکونـو او الکترونونـو څخه جوړ شوي اودا ذرې بربښنايي چارج هم لري، u کوارک $\left(+\frac{2}{3}\right)$ بربښنـایي چارج او d کوارک $\left(-\frac{1}{3}\right)$ بربښنايي چارج لري، په دې اساس د پروتون او نیوترون چارج مسـاوي دی په:

$$1P = 2\left(\frac{2}{3}\right) - \frac{1}{3} = +1$$
$$1n = 2\left(-\frac{1}{3}\right) + \frac{2}{3} = 0$$

معمولاً کوارکونه دوه یا درې دانې وي هیڅ داسې کوارک نشته چې خپلواکه او یا پـه یوازې توګه موجود وي.

هغـه ذرې چـې کتلـه یـې د الکتـرون لـه کتلـې څخـه لـږ او یـا مسـاوي وي د لیپتـون (Lepton) پـه نامـه یادیږي لکـه پـوزیترون (Positron) او نیوترینـو (Neutrino) او هغـه ذرې چې کتلې یې له لیپتون څخه ډېره او له نیوترونونو څخه لږ وي د میزون (Meson) په نامه یادیږي او هغه ذرې چې کتلې یې د نوکلیونونو د کتلو پـه نسبت ډېره وي د هیپرون (Hypron) په نامه یادیږي.

Ketabton.com

4. پوزیترون (Positron)

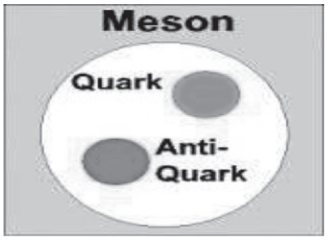
الکترون ته ورته مثبت چارج لرونکې ذره ده په 1925 کال کې د لومړي ځل لپاره د اندرسن (Anderson) لخوا کشف شوه، پوزیترون ډېره کم عمره ذره ده یعنې د 10^{-7} sec په شاوخوا کې یې عمر تخمینېږي، د منځته راتلو په صورت کې یې که چیرې حرکي انرژي یې صفر شي، د خپلې مادې له ضد (الکترون) سره یوځای کیږي او دوه د ګاما وړانګې یعنې رادیواکتیو فوتونونه منځته راوړي او $+{}^{0}_{1}\beta$ سمبول لري.

5. نیوترینو (Neutrino)

نیوترینو هغه غیرعادي ذره ده چې پاولي (Pouli) په 1930 کال کې ددغه ذرې موجودیت فرض کړو، په 1934 کال کې(Fermi) لخوا د منفي β رادیواکتیو وړانګې په تجزیه کې ددې ذرې شتون اټکل وشو او په پایله کې د 1956کال کې د ریس (Reines) او کووان (Cowan) لخوا د تجزیه په نتیجه ددغه ذرې موجودیت حتمیت وموند او شتون یې ثابت شو، دغه زره منفي بریښنایي چارج لري، کتله یې د الکترون د کتلې $\frac{1}{2000}$ برخه ده او سمبول یې $-{}^{0}_{0}\gamma$ دی.

6. میزونونه (Mesons)

دمیزون ذره د لومړي ځل لپاره د اندرسن لخوا په کال 1938 کې په کیهاني وړانګو کې کشف شوه، ددغې ذرې څو ډوله پېژندل شوي چې دغه ذرات د اتمسفیر په لوړو طبقو کې د لومړنۍ کیهاني وړانګې دموادو د هستو د ټکر په پایله کې منځته راځي او له دې ډلې څخه دوه ډوله یې له خاص اهمیت څخه برخمن دي چې عبارت دي له: π میزون او μ میزون څخه.



شکل (1-۲) میزون

π میزون درې ډوله دي، π^+ میزون، π^- میزون او π^0 میزون یا خنثی میزون. د مثبت یا منفي میزونونو کتله 273 ځله د الکترون له کتلې څخه وړه ده او د π میزون کتله بیا 246 ځله د الکترون له کتلې څخه وړه ده.

μ میزون په دوه ډوله دی $\mu +$ او $\mu -$ چې د هریوه کتله یې د الکترون له کتلې څخه 207 ځله وړه ده، μ میزونونه د هستوي اړخه ډېر اهمیت لري یعنې تل د هستې د نوکلیونونو په منځ کې بدلیږي، په حقیقت کې μ میزونونه د هستې د چسپ حیثیت لري او نوکلیونونه له یوه بل سره نښلوي.

دبوهر اتومي نظریه

په 1913 کال کې دنمارکي عالم نیلزبوهر د اتوم په اړه خپل نظر داسې څرګند کړ:

1. اتوم له یوې مرکزي هستې څخه چې مثبت چارج لري او الکترونونه څخه چې خوا اوشا یې تاویږي جوړ شوی.
2. د هر عنصر د اتوم الکتروني مدارونه ثابت او مشخص حالت لري چې د متعادل مدار په نامه یادیږي او الکترونونه یوازې د متعادلو مدارونو په خواوشا کې په ثابت ډول تاویږي راتاویږي.
3. د متعادلو مدارونو په شاوخوا د الکترونونو دوران تشعشع له ځانه سره نه لري.
4. متعادل مدار چې ټولې برخې یې له هستې څخه مساوي واټن لري یوه الکتروني طبقه جوړوي.
5. الکترونونه یوازې هغه مهال نور یا الکترو مقناطیسي څپې تشعشع کوي چې له پاسیني مدار څخه لاندیني مدار ته وخوځیږي.
6. له دې چې هره الکتروني طبقه د یوه اتوم د انرژۍ سویې څرګندوي نو ددې لپاره چې د عنصر اتوم د (E_1) ټیټې انرژي څخه (E_2) د انرژي د لوړې سویې ته وخوځیږي باید یو مقدار انرژي $(E_2 - E_1)$ انرژي جذب کړي ،خو که له دویم حالت څخه لومړي حالت ته راځي په هماغه کچه انرژي د تشعشع په ډول له لاسه ورکوي او دغه کچه انرژي عبارت ده له:

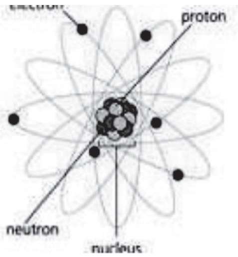
Ketabton.com

$$\Delta E = E_2 - E_1 = hv..........(1)$$

د تشعشع فریکونسي مساوي ده په:

$$v = \frac{\Delta E}{h}............(2)$$

بوهر داسې نتیجه ترلاسه کړه چې په دوو مدارونو کې د پوتنشیل انرژۍ بدلون د کوانتم تام عدد سره مطابقت لري.



شکل (1-۳) مودل اتمی بوهر

الکترون ولت (Electron Volt)

الکترون ولت د انرژۍ هغه مناسب واحد دی چې په اتومي فزیک کې ډېر کاریږي، که یو الکترون له یوې نقطې څخه بلې نقطې ته چې د پوتنشیل توپیر یې یو ولت وي انتقال وکړي، هغه مقدار حرکي انرژي چې اخلي د یوه الکترون ولت ($1ev$) سره مساوي ده.

له دې چې د الکترون چارج $e = 1.602 \times 10^{-19} C$ دی.

نو

$$1ev = 1.602 \times 10^{-19} \ joul$$
$$1ev = 1.602 \times 10^{-12} \ Ergs$$

Ketabton.com

دریم څپرکی

برېښنايي انرژي او په طبابت کې يې کارونې

هغه برېښنا چې د بدن د ننه توليدېږي، د اعصابو، عضلو او د بدن نورو غړو فعاليتونه کنترولوي، په حقيقت کې برېښنا د بدن په ټولو فعاليتونو کې ونډه لري، د برېښنايي چارجونو متقابل عمل د عضلو د قوت سبب کېږي، د مغزو کار اساساً برېښنايي دی او برېښنايي جريان په ټولو هغه عصبي پيامونه کې چې مغز ته ځي او يا ترې وځي بارزه نقش لري.

په بدن کې د خاصو کارونو لپاره ډېر برېښنايي پيغامونه توليدېږي چې د معين شمېر حجرو د الکترو شيمي فعاليتونو پايله ګڼل کېږي.

په 1786 کال کې ګلواني (Galvani) لومړنی شخص وو چې د چونګښې په پښه د څېړنې پرمهال حياتی برېښنا کشف کړه، د مختلفو آزمېښتنو سره يې پراخې څېړنې د بدن په دننه او سطحه د برېښنا په اثراتو وکړې.

په 1850 کال کې کوليکر (Kollicker) او مولر (Muller) د زړه د عصبي رشتې او د ځونګښې د عضلې د يوځای کولو او د تماس نيولو په پايله کې متوجه د يادې عضلې تقلص ته شو چې توليد شوې برېښنايي جريان د قلبي حرکتونو په نتيجه کې منځته راغلی وو ثابت يې کړو.

په 1887 کال کې والر (Waller) د شعريه يا کپلري الکترومتر (Capillary electrometer) پواسطه په ټول عضويت کې برېښنايي جريان کشف او ثبت کړ چې د زړه له درزا (ضربان) څخه منځته راغلی وو.

په 1902کال کې ويليم انتوون (Willem Einthoven) د لومړي ځل لپاره وکولای شو چې د سترانګ ګلوانومتر (Strang Galvanometer) پواسطه د زړه له درزا څخه منځته راغلې برېښنا ثبت کړي.

او بالاخره په 1923 کال کې فرانګ ان ويلسن (Frank N . Welson) يوقطبي شوي ليدونه منځته راوستل چې په دې وروستيو کې په الکتروکارډيوګراف کې دوولس ليدونه په پراخه توګه کارېږي.

Ketabton.com

دبدن برېښنايي فعاليتونه

د کلور، سوديم او پوتاشيم الکتروليتونه د بيوالکتريسه بنسټيز اصلونه دي، چې د پوتاشيم کلورايد (Kcl) او سوديم کلورايد ($NaCl$) مالگې په محلول کې تجزيه او په Cl^{-1}, Na^{+1}, K^{+1} ايونونو (چارج لرونکو) ذرو اوړي، دغه الکتروليتونه د حجرې د غشأ دننه او بهر په مختلفو غلظتونو موجود دي، د حجرې په غشاء کې د دغه الکتروليت حرکت د درېو مهمو عاملونو تراثر لاندې دي:

- له غليظ ځای څخه رقيق ځای ته د نفوذ تمايل.
- ديوشان چارجونودفع کول او د مختلفو چارجونو د جذب تمايل.
- په ځانگړو ايونونو د غذايي موادو دنفوذوړتيا.

د حجرې د غشاء سکون حالت، د متقابلو تاثيراتو د توازن په پايله کې منځته راځي، حجروي پوتنشيل د حجرې دننه او بهر ايونونو د تفاوت څخه منځ ته راځي، کله چې د زړه عضله تنبې شي يا تقلص وومومي د غشاء د نفوذ وړتيا يې بدلون مومي د غشاء د ديوال په سطحه منفي چارجونه او د غشاء دننه مثبت چارجونه منځته راځي چې دې دوو حالتونو ته ديپولرايز (Depolarized) وايي، که يو الکترود د زړه د عضلې دننه او بل يې بهر کېږدو د پوتنشيل تفاوت يې 105 ملي ولت دی چې د عمل پوتنشيل (Action Potential) په نامه يادېږي.

که قلبي عضله په استراحت حالت کې وي، بهرنی سطحه يې مثبت او دننه سطحه يې منفي چارج لري نو پدې صورت کې قلبي عضله پولرايز (Polarized) حالت کې ده چې د پوتنشيل توپير يې د (90−) ملي ولت په شاوخوا کې وي، دغه پوتنشيل د استراحت پوتنشيل (Membran Rest Potential) په نامه يادېږي.

د زړه د پمپ دوران چې د برېښنايي محرک پواسطه توليدېږي د زړه د انساجو او ځانگړني نقطې په ښي دهليز کې د دهليزي غوټې {(SA – node) Sinoatrial node} په نامه يادېږي، دغه غوټه په يوه دقيقه کې ($Pulse$ 70) (پلسونه) منځته راوړي.

Ketabton.com

دزړه وظيفوي واحدونه يا يونټ(Cardiac Functional Units)

قلب په طبیعت کې تر ټولو قوي او مؤثره بیولوژیکي پمپ دی چې مهمه دنده یې پمپول د ويني اوعيه ته او لدی لیاری دغړو ټولو حجرو او انساجو ته د ويني رسول دي.

ددغه پمپ او هغه پمپ چې بشر جوړ کړی (چې وظیفه یې اکثراً د اوبو او نورو مایعاتو پمپول په نلونوکې دي)پرتله کول ناشوني او ناممکن دي، کولی شو ووایو چې نسبت د بشر ساخت پمپونو ته زړه ډېر قوي او مؤثره پمپ دې ،نظر په دغو ارقامونو چې پاملرنه ورته وشي.

قلب په استراحت حالت کې په یوه دقیقه کې (70) ځله، په یوه ورځ کې 100 زره ځله، په یوه کال کې (36500000) ځله او په 50 کلونو کې (چې د یو شخص د عمر اوسط دی) 1825000000 ځله وینه پرته له دې چې ستړې شي پمپ کوي، په دې ترتیب سره په استراحت حالت کې په یوه دقیقه کې 7 لیتره وینه، په یوه ورځ کې 10000 لیتره وینه او په یوه کال کې 3650000 لیتره وینه رګونو ته پمپوي، اما د فزیکي فعالیتونو په صورت کې دغه ارقام 5 – 2 ځله نور هم ډیریږي.

د وينې پمپول د زړه يو ميخانيکي عمل دی چې د زړه د عضلي يا ميوکارد د تقلص يا (contraction) پورې اړوند دی، داسې چې د میوکارد په تقلص سره د زړه د ننه جوفونو حجم کمیږي،او د اجوافو په دننه کې فشار نسبت د اوعیه فشار ته ډیریږي ،په دې ترتیب سره د ويني د فشار د تفاوت یا ګرادینت په رامنځته کېدو سره وینه له جوفونو څخه د اوعیه داخل ته بهیږي (پمپ کیږي).

ددې پمپ فعالیدل کافي انرژي ته چی د(غذایي موادو او اکسیجن) په وسیله تامین کیږي یو برېښنائي تحریک یا تنبه ته اړتیا لري، ددغه پمپ په کار اچونه د میوکارد تحریک پورې اړه ده چې د برېښنائي سیالو په وسیله کیږي.برېښنائي سیالی هماغه د میوکارد حجرو دیپولرایزیشن کول دي چې د ایوني تغیراتو په پایله کې د حجرو په سطحه کې رامنځته راځي چې ، دتقلصي پروتینو (actin او myosin) د فعالېدو باعث کېږي، او بالاخره د میوکارد د عضلې دالیاف د لنډوالي او په ټوله کې د زړه د عضلې د تقلص سبب کېږي.

Ketabton.com

یعنې مخکې له میخانیکي عمل تقلص یا (contraction) څخه برېښنایي عمل (excitation) واقع کیږي.

دغه حادثه د تحریک یاتنبه او تقلص (excitation - contraction coupling) په نامه یادیږي، څرنګه چې برېښنایي واټرپمپ ته ترهغه چې واټرپمپ ته برېښنا نه وي وصل شوې د پمپ عملیه یا فعالیدل ناشوني وي.

د پاسینیو توضیحاتو په پام کې نیولو سره ددې لپاره چې زړه وکولی شي په مؤثره توګه د پمپ عمل ترسره کړي باید دوه سیستمونه یا واحدونه ولري.

1. برېښنایي واحد یا سیستم.
2. تقلصي واحد یا سیستم.

چې برېښنايي واحد یا سیستم یې د الکتروکاردیوګراف په وسیله څیړو.

الکتروکاردیوګراف (ECG) *Electrocardiograph*

ECG دزړه متممه non invasive معایناتوله جملې څخه عبارت دی چې یو ځای له تاریخچې ، فزیکي معاینې، لابراتواري اوداسې نورو متممه دزړه معایناتوپرتله دزړه دمرضونو اویا ناروغیوپه معلومولو یاتشخیص کې ورڅخه استفاده کېږي.

له دې څخه علاوه دیادولو وړده چې *ECG* دزړه دبرېښنایي حادثوانعکاس کونکې دی نه میخانیکي یا پېښو څخه.

نو کولای شو ووایو چې په مجموعي توګه *ECG* دزړه دپتالوژۍ اویا ناروغیو په تشخیص کې مرسته کوي دبیلګې په ډول.

1. دزړه د دیوالونو پنډوالی اود دهلیزنو اوبطنونو لوی والی.
2. اسکېمي او دمیوکارداحتشاء.
3. پریکارد (پریکاردیت اودپریکاردانصباب).
4. قلبي ارتیمونه باالخصوص دزړه تشوشات.
5. دځینو درملونو ناسمې اغیزې لکه *Digioxin*

Ketabton.com

6. دزړه دځینوداخلي پروسیجرونو ارزونه لکه دانجیو پلاستي عملیات اونور.

7. ځینې نورې متفرقه دزړه ناروغتیاوې لکه کادیومایوپتي ، تایروتوکسیکوز اوداسې نور.

تعریفونه *Definition*

Electrocardiography عبارت دی دزړه دبریښنایي فعالیتونوثبت دګرافیکي په بڼه د یو کاغذ پاڼې یادمانیتور پرمخ باندې په هغه صورت کې چې الکترودونه د بدن د پوستکي په حساسه برخو باندې کېښودل شي. اویا په بل عبارت سره دزړه دبریښنایي فعالیتونو دثبت عملیې ته *Electrocardiography* وایی.

اوهغه پاڼه یاکاغذ چې دغه برېښنایي عمل وربانـدې ثبت کېږي د *Electrocardiograms* په نامه سره یادیږي.

اوهغه ماشین چې د زړه برېښنایي فعالیت ثبتوی د *Electrocardiograph* په نامه یادیږي.

شکل(3-1) د *ECG* ماشین

څنګه چې دغه انساج او دزړه دشاوخوا عضلې له زړه څخه ترپوستکي پورې هادي دبرېښنایي سیالو دي نوپه همدې اساس دزړه برېښنایي جریان دالکترودونویاکامرو یا اخذو په وسیله چې د جلد یا پوستکي په حساسه برخو باندې کېښودل کیږي دکاغذیا مانیتور دصفحې پرمخ د څپو په شکل یا بڼه راڅرګندیږي.

ECG د *Electrocardiography* یا *Electrocardiograms* کلمولنډ یا مختصر ډول دی په ځینو کتابونوکې د *ECG* پرځای باندې *EKG* هم استعمالیږي.

Ketabton.com

د زړه برېښنايي حرکت دثبت اوذخيرې څخه عبارت ده نو غوره به داوي چې *ECG* باندې نور هراړخيزه بحث وکړو ،چې هغه د برېښنايي فزيک عموميات لکه برېښنايي جريان دثبت اوذخيره کولو له اړخونو ،د اندازه ګيری وسايل او داسی نورو څخه عبارت دي. چې بايد شرحه يې کړو.

دبرېښناماهيت ، برېښنايي جريان ، پوتنشيل توپير، مقاومت ، واحدونه او د برېښناد اندازه کولو وسيلي

Electricity nature - units and Measurement

برېښناڅه ده؟

برېښنـايا *electricity* دالکتـرو نونولـه جريـان څخـه عبـارت ده يعنـې دمنفـي چـارچ لرونکو ذروجريان په يوه برېښنايي هادي کې.

برېښنايي اغېزې

په يوه هادي کې دالکترونونوحرکت يا برېښنايي جريان په مستقيم ډول باندې په سترګو نه ليدل کېږي. اماد يولړ اغيزو په ليدو سره کولای شوچې په يوه برېښنايي سرکت کې د برېښنا موجوديت ثابت کړو.

نوديو هادي څخه د برېښناتيرېدل درې ډوله تغيرات رامنځته کوي چې عبارت دي له:

1- دتودوخې اغېزې

2 - کېمياوي اغېزې

3 - مقناطيسي اغېزې

برېښنايي سرکت

دالکترونونو جريان له يوې توليدونکې سرچينې څخه يوې بلې ناحيې ته البته په يوه هادي کې د برېښنايي سرکت په نامه سره يادېږي.

Ketabton.com

برېښنايي جريان *Electrical current*

دالکترونونـو حرکـت پـه يـوه برېښـنـايي سـرکټ کـې لـه يـوې سـرچينې څخـه دنـورو شاوخواته برېښنايي جريان ياحرکت بلل کېږي.

داندازه کولو واحد يې ياد برېښناجريان دتيزوالي دمعلومولو واحد يې امپير ياملي امپيردی چې يو ملي امپير دامپير ذرمه برخه ده.

دپوتنشل توپير *potenial difference*

ددې لپـاره چې الکترونونـه پـه يـوه برېښـنـايي سـرکټ کـې دوره وکـړي نـوانرژی تـه اړتيالري. چې دغه انرژي پخپله پـه الکترونونـوکې موجوده ده او دپوتنشـل دانرژی پـه نامـه سـره يـادېږي. لـه بـل طرفـه دالکترونونـو دحرکت لـوری پـه يـوه سـرکټ کـې بايـد دالکترونونوشميريا داندازې تـوپير يې پـه دوه جسمونويا برقـي سـاحوکې موجـودوي. ترڅو دغـه دالکترونوتـوپير دالکترونونودرېڼلو لـه هغـې سـاحې څخـه چـې ډېـر غلظت لرونکې وي بلې هغې ساحې ته چې دکم غلظت لرونکې وي عامل شي.

دچارجونو توپيردهادي په دوه ځايونوکې ياپه وروستيوبرخوکې دپوتنشيل توپير په نامه سره يادېږي.څنگه چې دغه توپير په يوه هادي کې دچارجونو ياالکترونونو درېڼلو سـبب کېـږي دپوتنشـل تـوپير دتېلـه کـوونکي فشـار پـه نامـه اويـاهم د *Eleetron pushing pressure* پـه نامـه سـره يـادېږي. نـود پوتنشـيل توپيرعبـارت دی دالکترونونو دحرکت کوونکي عامل څخه اوياهم له (*Electromotive force*) څخه پـه يوه برېښنايي سرکت کې ،له بله پلوه دبرېښـنـايي پوتنشـيل تـوپير د برېښـنـايي ولتـاژ پـه نامه سره هم يادېږي.

دپوتنشيل توپيرواحد ولټ او کوچنې واحد يې له ملي ولټ ($1mV$) څخه عبارت دی چې يوملي ولت ($1mV$) د ولټ زرمه برخه ده.

مقاومت (*Resistance*)

دالکترونونوتېرېدل د يـوې هـادي څخـه ديـوډول مقاومـت سـره مخـامخ کېـږي چـې دبرېښنا دحرکت دسست والي سبب گرځي.

Ketabton.com

په یوه هادي کې مقاومت مستقیماً متناسب دی دهادي په اوږدوالي او معکوساً متناسب دی دهادي دقطرپه قطع شوې سطحې باندې. په هره اندازه چې په یوه هادي کې مقاومت کم وي په همغه اندازه باندې دبرېښنا جریان ګړندی وي. دمقاومت واحد عبارت له اووم څخه (ohm) دې.

په یوه برېښنایي هادي کې یوکولمب چارج (6.3×10^{18}) مساوی دی دیوه امپیرچارج سره او یاهم مساوی دی دیواوم مقاومت سره په یوه ثانیه کې.

دټیټ جریانونو کچه په ملی امپیر (دامپیر زرمه برخه) اندازه کیږي.

یوولټ عبارت له هغه کچې قدرت یا انرژی یا د پوتنشیل له توپیر څخه دی کوم چې یوکولمب چارج په یوهادي کې له یواوم مقاومت سره په یوثانیه کی مخامخ شي دهغه د تیریدلو سبب کیږي.

دپوتنشیل توپیرټیټه برخه په ملي ولټ سره اندازه کېږي چې یوملي ولټ د (ولټ زرمه برخه) جوړوي. له دغو کوچنیو واحدونو څخه په ECG کار اخیستل کیږي.

هغه آله چې د برېښنادااندازې چټکتیا په یوه سرکت کې پرې معلومیږي. د $Ammeter$ په نامه سره یادیږي.

هغه آله چې دپوتنشیل توپیر په یوبرېښنایي سرکت کې پری معلومیږي د ولټ متر په نامه سره یادیږي.

او هغه اله چې برېښنایي مقاومت په یوه هادي کې پرې معلومیږي. داوم متر ($ohm\,meter$) په نامه سره یادیږي.

او هغه آله چې تقریباً له $Ammeter$ او ولټ متر څخه یو ځای ترکیب شوی ده چې له یوی خوا په غیر مستقیم ډول او یا دبرېښنایي جریان نه موجودیت په یوسرکټ کې ورښیي او له بلی خوا دعقربی د بی ځایه کیدلو له امله سمت یا لوری، دجریان تیزوالی او د برېښنایي پوتنشیل توپیر وروښیي د ګلوانومتر $Galvanometer$ په نامه سره یادیږي. چې د ECG دماشین اساس اوبنسټ ګلوانومتردی نوددی لپاده چې دڅپودمیګانېزم په رسمولو او د ایزوالکتریک خطونو باندې په ECG کې ښه پوه شو باید دګلوانومترپه جوړښت باندې لږ څه معلومات ولرو.

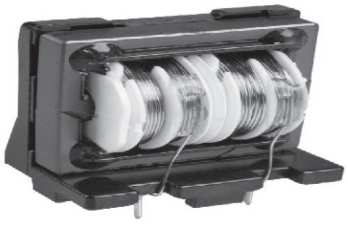
Ketabton.com

برېښنايي مقناطيس يا الکترو مګنيت (*Electromagnet*)

کـه چېرتـه يـوه کـړۍ ډولـه اوسـپنه بانـدې (چې معمـولاً د آس د نعـل پـه بڼه وي)يـو برېښنايي سيم تاوشي له دغه سيم څخه د برېښنا په تېرېدو سره نوموړې حلقوي اوسپنه په يوه قوي مقناطيس بدليږي، چې دالکترو مګنيت په نامه سره ياديږي.

الکترو مګنيت په زياترو برېښنايي وسايلوکې استعماليږي چې دهغې له جملې نه دګلوانو متر څخه يادونه کولای شو.

الکترو مګنيت يوازې د برېښنا په تېرېدلو سره مقناطيسي ځانګړنه لري د برېښنـايي جريان په قطع کولو سره اوسپنيزه هادی مقناطيسي ځانګړنه له لاسه ورکوي.



شکل(3-2) الکترو مګنيت ګلوانومتر

ګلوانو متر د برېښنايي فعاليت دګراف درسم کولو اساس دی.

دګلوانومترجوړښت اودکار يااستعمال طريقه

ددغـه آلـې پـه مـنځ کـې يـو الکترو مقنـاطيس ځـای پـه ځـای شـوی دی چـې دغـه الکترومقناطيس زياتره وخت دآس دنعل په شان باندې وي چې دوه قطبونه لري شمال او جنوب (+ او -).

چې دهغه په مثبت قطب پورې مثبت الکترود اودمنفي قطب پـورې منفي الکتـرود نښلول شوي دي.

(الکتـرود عبـارت لـه هغـه لـين ياسـيم څخـه چـې د برېښـناهادي وي دی) ددغـه دوه نهايتونوفاصلې ترمنځ يـوه عقربـه موجوده ده چې دبرېښـنايي جريـان پـه مقابـل کـې پـه الکترودونوکې حساسه ده .

Ketabton.com

د دغـې عقربـې حرکـت ښـکـته او پـورتـه خواتـه دمثبتـي یـا منفـي څپور سـمول او یـا دعقربې دنه حرکت له عمله د مسـتقیم خط یـا ایزوالکتریـک خط د رسمولو سبب کېږي چې د کاغذ یامانیتور دصفحې پرمخ رسمیږي.

نود عقربې دحرکت په اړه دوه ځانګړي حالتونه موجوددي.

شکل(3-3) ګلوانومتر

دعقربې دحرکت نشتوالی یاعدم

عقربه هغـه وخت حرکت نـه کوي چې دواړه یعنې مثبت اومنفي الکترودونه په دوه سـاحوکې یوشـان چـارج لرونکـي وي (+ یـا -) یعنـې دپوتنشـیل تـوپیر اویـا ګرادینـت (*gardient*) دالکترونونویاچارچونو موجودنه وي.

په دغه حالت کې الکترونونه په سرکت کې حرکت نه کوي اوعقربـه هم کـوم حرکت نه لري، اودصفر په عدد سره دریږي.

نوپـه داسې حـال کې کـه یوکاغـذ پـه ثابتـه سـرعت سره د دغـې عقربې څخـه تېرشي دکاغذ پرمخ یو مستقیم خط رسمیږي چې دایزوالکتریک خط په نامه سره یادیږي.

دعقربې بې ځایه کېدل

دګلوانومترعقربه هغه وخت بې ځایه کېږي چې د برېښنایي سرکت یـا الکترودونوپـه منځ کې برېښنایي چارچونه حرکت وکړي.

برېښنایي چارچونه هغه وخت حرکت کوي چې مثبت (+) اومنفي (-) الکترودونـه پـه دوه ساحوکې دمتفاوته چارچونوپه درلودو سره واقع شي.

Ketabton.com

دبرېښنايي چارچونو دحرکت لوری په سرکت کې دمنفي چارج لرونکې ساحې څخه مثبت چارج لرونکې ساحې ته دی.

څنګه چې مخکې يادونه وشوه چې د برېښناتبرېدل له الکترو دونو اوهغه سيم څخه چې دنعل پشان دمقناطيس په شاوخوا باندې پيچلی وي مقناطيسي اغيزې را منځته کوي چې دمثبت يا منفي په لوردبې ځايه شوې عقربې سبب کرځي.

دعقربې بې ځايه کېدل دوه ځانګړنې لرې

الف: پورته ياکښته خواته بې ځايه کېدل چې دڅپو شکل(بڼه) تعينوي.مثبت (+) يامنفي(-) څپه.

ب: دعقربې بې ځايه کېدل کښته يا پورته چې، امپليتود(Amplitude) لوړوالی ياژوروالی دڅپې تعيننوي.

دموجې نوعيت: دموجې په نوعيت کې هم دوه حالتونه موجود دي.

1- **دعقربې بې ځايه کېدل پورته خواته يعنې په مثبت لوري ته**

دغه پېښه هغه وخت رامنځته کيږي چې دګلوانومتر مثبت الکترود په يوه مثبت چارج لرونکې ساحه کې موقيعت ولري چې په دغه حالت کې دچارچونو له حرکت سره يوځای په يوه برېښنايي سرکټ کې عقربه دمثبت(+) لوري په طرف باندې بې ځايه کيږي او دکاغذ پرمخ باندې ديوه مثبته څپه رسمېږي.

2- **دعقربې بې ځايه کېدل په کښته خوا يعنې منفي (-) لوري ته**

دغه پېښه هغه وخت رامنځته کېږي چې دګلوانو مترمثبت الکترود په يوه منفي چارج لرونکې ساحه کې موقيعت ولري نوپدې وخت کې عقربه دمنفي په طرف باندې بې ځايه کېږي اودکاغذ پرمخ باندې منفي څپه رسمېږي.

دعقربې بې ځايه کېدل دڅپې يا *Amplitude* **مشخص کوونکې**

دغه بې ځايه کيدل دتوپيراندازه يا ګراديانت د برېښنايي چارچونو اويا پوتنشل توپير پورې اړه لري هرکله چې دچارچونوتوپيرزيات شي نودڅپو په رسمولو کې لوړوالي ياکښته والی ډيريږي اوياهم دهغې برعکس.

Ketabton.com

ویکتور (*Vector*)

په فزیک کې ټول کمیتونه د اندازه ګیری له نظره په دوه برخو باندې ویشل شوي دي چې سکالري او ویکتوري کمیتونه دي.

1- **سکالري کمیتونه** (*Scalar*)

هغه کمیتونه دي چې داندازه کولو وړوي. او دهغه دذکر شوی واحدونه په عددونو سره بیانیږي لکه اوږدوالی، وزن، وخت اودې ته ورته نور.

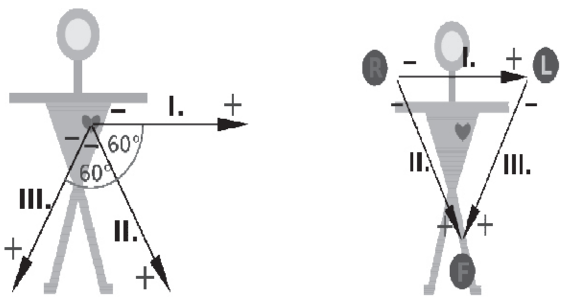
2- **ویکتوري کمیتونه** (*Vector*):

هغه کمیتونه دي چې دیو جهت یا طرف لرونکي وي دمثال په توګه لکه د برېښنا جریان، قوه اوداسی نور، چې ددې ډول کمیتونو دلوري یا جهت دمعلوملو لپاره له ویکتور څخه کار اخیستل کېږي.

ویکتور یو جهت یا یو طرف لرونکي خط ته ویل کېږي چې په الکتروکاردیوګرام کې دوه عمده معلومات په لاس راکوي:

1- دچارچونو دحرکت لوری له منفي څخه مثبت لوري ته، چې د ویکتور رأس منفي چارچونه اودویکتور پای مثبت چارچونه موږ ته رانښیي.

2- امپلیتود یاد برېښنايي جریان اندازه اودپوتنشیل توپیرچې دوکتورد اوږدوالي پواسطه ښودل کېږي، چې په هر اندازه چې دوکتور اوږدوالی زیات وي په همغه اندازه د برېښنا جریان او دپوتنشل توپیرزیات دی.



شکل (3-4) لوری لرونکي ویکتور

Ketabton.com

دثبت سیتم یامونیتورنگ د *ECG* ، وایرونه ، الکترودونه او لیدونه

ECG Rrcording & Monitoring System, Wires, Electrodes, Leads

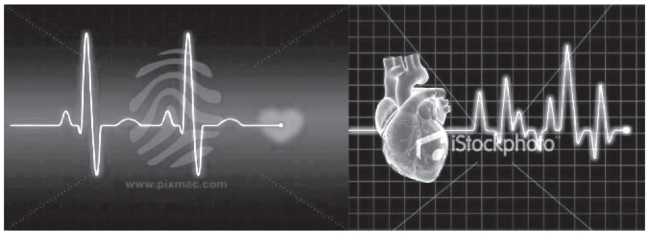
د *ECG* ماشین

د *ECG* ماشین له هر قسمه چې وي له دوه بنسټیزو برخوڅخه جوړشویدي.

1- مرکزي برخه

په حقیقت کې همغه ګلوانو متردی اوله دې نه علاوه یوډول ځانګړی کاغذدګراف په شکل باندې پکې ځای په ځای شوی چې دغه کاغذ دافقي او عمودي خطونو لرونکې دی چې بیاددغه خطونو دتقاطع څخه لویې اوکوچنۍ مربعګانې را منځته کېږي چې دهري کوچنۍ مربع هر ضلعه یې یو ملي متروي اویوه لویه مربع دپنځو کوچنیو مربعګانوڅخه جوړه شوې ده چې دګرافیک په ډول دکاغذونو تیارول په حسابونو کې مرسته کوي. په مانیتور کې هم بربښنایي سګنالونه دمانیتوردصفحې پرمخ ښکاره کېږي اما کولای شو چې دا ړتیا پروخت یې دکاغذ پرمخ هم ثبت او چاپ کړو.

دماشین ستن دثبت په جریان کې ګرمیږي بیا اودکاغذ پرمخ باندې له ځانه خط پریږدي یعنې دماشین ستن دقلم په ډول کارکوي چی دغه ستنه هم د *ECG* په مرکزي برخه کې موجوده وي.

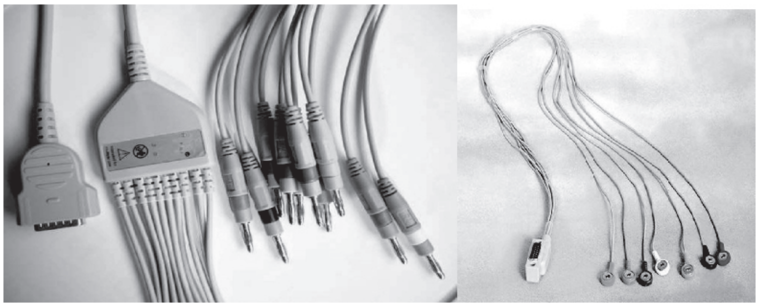


شکل (3-5) دماشین ستن ورشي

2- چاپیریاله یامحیطي برخه

محیطي برخه دکېبلونو ، وایرونو ، الکترودونو څخه تشکېل شوېده. په هغه وخت کې چې په یوه ماشین کې یوازې یوګلوانومترځای پرځای شوی وي او په یوه وخت کې یوازې دزړه دیوه اړخ بربښنایي فعالیت ثبت کړي دغه ماشینونه دیو سیتمه یا یوکاناله

لرونکي ماشین په نامه سره یادیږي امانن ورځ عصري ماشینونه چې تردرې کاناله، شپږکاناله حتا دوولس کاناله پورې هم موجود دي. چې په یوه وخت کې له څوارخونو څخه دزړه بربښنايي فعاليت په باره کې معلومات په لاس راکوي.



شکل (3-6) کېبلونه، وايرونونه

دماشين عيارول يا معياري کول Calibration and Standardization (ECG)

د *ECG* ماشین له دوه نقطو نظر څخه عیاریږي.

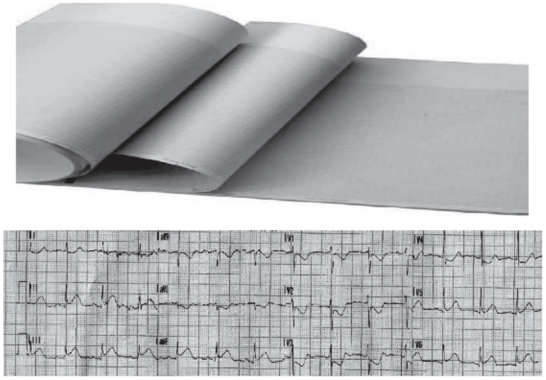
1- **دپاڼې تېزوالی** Speed of Paper

په ستندرد ډول سره په یوه ثانیه کې دکاغذ یا دمانیتور دصفحې تیریدل دماشین له ستنې څخه د $25mm/\sec$ ملي متره په کچه سره عیار کیږي. چې ټولې اندازې دهمدغه تېزوالي یا چټکتیا په نظرکې نیولو سره برابرشوی دي اماځینې وخت داړتیاپه وخت کې کېدای شي چې داچټکتیاکمه یا زیاته شي.

دمثال په توګه باندې دموجونودمورفولوژي دمطالعې دښه پوهېدلو په خاطرکولای شوچې دماشین چټکتیا $50mm$ په یوه ثانیه کې لوړه کړو.

اودزړه بربښنايي سیکلونواخذولو او داریتمي دښې ارزیابې لپاره کولای شو چې دماشین چټکتیا 12.5 او 6.25 ملی متر په یوه ثانیه کې ټیټ کړو چې دغه ټول تغیرات باید دکاغذ پرمخ باندې ذکرشي چې داندازه ګیری په بیانولوکې کومه ستونزه را ولاړه نشي.

Ketabton.com



شکل (3-7) کاغذ ECG

2 - ولتاژ (*Voltage*)

د ECG دماشـين دولتـاژ برابـرول د Standardization پـه نامـه سـره يـاديږي ديـوه ماشين ولتاژ په معياري ډول باندې $1mv = 10mm$ سره برابرشوی دی يعنې يوملي ولټ دپوتنشل توپيرپه اندازه د 10 ملي متره دګلوانومتردعقربې دبې ځايه کېدلو سبب کيږي اود 10ملي مترپه اندازه باندې موجه رسموي.ځينې وخت کولای شو چې دماشين ولتـاژ لوړ اوټيټ کړو.دمثال په توګه کله چې دڅپو اندازه ډېره کوچنۍ وي کولای شوچې ولتاژ $1mv = 20mm$ لوړ بوځو يعنـی (*double standardization*). اويـا پـه هغـه وخت کې چې دڅپې اندازه ډېره لويه وی کولای شوچې دماشين ولتاژ $1mv = 5mm$ ته راټيټ کړو (*holf standardization*). چې دغه ټول حالتونه بايد د ECG کاغذ پرمخ باندې ثبت او وليکل شي.

دماشـين دولتـاژ برابـرول د (*Gain*) پـه نامـه سـره هـم يـا ديـږي بايـد زياتـه کـړو چـې د ECG دماشـين پـه داخـل کې د ولتـاژ دډېروالی يوه وسيله يعنې يو *Amplifier* هـم موجود دی.

کيبلونه ، وايرونه ، الکترودونه، هدايتي جل يا پادونه

Cuble , Wired , Electrodes , Comductuvegel or pads

دپوستکي دسطحې څخه دبرېښـنايي سګنالونو اخذ او انتقالول ماشين تـه دکېبل وايرونونو ، الکترودونو ، ليدونواو هدايتي جل د سيستمونواصلي اواساسي دنده ده.

Ketabton.com

کېبل (*Cable*)

کېبل دیوه عمومي برېښنايي لين څخه عبارت دی چې بیاوروسته په څو وايرونو باندې ویشل کېږي.

وايرونونه *Wires*

عمومي کېبل نسبت ماشين يا دمانيتورډول ته په 3، 4، 5 او يا 10 وايرونونو باندې ویشل کېږي. بايد زياته کړو چې د برېښنايي جريانونو مداخله له ځمکې څخه او د برېښنايي سگنالونو مغشوش کېدل د *ECG* په هرماشين کې ديوه اضافي واير درلودونکې دی چې دځمکې واير (*Ground / G*) اويا خنثی (*Neuter / N*) په نامه سره هم يادېږي. چې دغه الکترود اکثراً په ښی پښه اويا هم دښي طرف به سفلي برخه کې نصب کیږي مگردغه واير دغړوپه هره برخه کې ځای په ځای کېدای شي.

الکترود (*Electrode*)

الکترودوپه اصل کې همغه برېښنايي لين دی چې دماشين دمثبت اومنفي قطب يعنې (گلوانومتر) څخه سرچينه اخلي او وروسته په کېبلونو او وايرونونوکې حرکت کوي يو واير ممکن له يوه ياڅو الکترود څخه جوړشوی وي.

هدايتي جل يا Conductive gel , Pads or Patch

دبدن د پوستکي څخه د برېښنايي سگنالونو د ښه ترلاسه کولو لپاره له يوقسم جل څخه استفاده کيږي. نن ورځ معمولاً له هغه پادونو اوچسپونو څخه کار اخيستل کېږي چې د يو ډول ځانگړي جل لرونکي وي اوهمداشان دسرېښېدو ښه وړتياولري چې دغه جل يا ژيل د *ddhesive electrods padasor patches* په نامه سره يا دېږي.

Ketabton.com

د *ECG* کاغذ ، ترمینولوژی اواندازه گیري

ECG Tecninalogy and Measurements

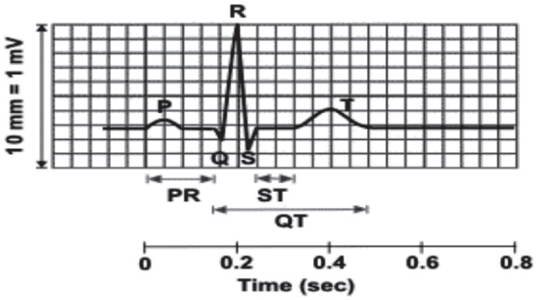
ECG کاغذ

د *ECG* کاغذ دوخت ،موجونو ،ولتاژ ،سگمنتونواو انټروالونو دحساب دآسانتیا په خاطر مخکې دګراف په شکل ترتیب شوي دی. څنګه چې د *ECG* کاغذ دعمودي او افقي خطونو لرونکې دی چې دغه خطونه دیو ملي متر په اندازه باندې یو بل قطع کوي چې بیاد دې خطونو قطع کولو څخه کوچنۍ مربعګانې جوړیږي دهرې مربع هره ضلعه یو ملي مترده. اوپه افقي ډول باندې دغه مربع ګانې وخت په ثانیه یا ملي ثانیه سره رانښیي. دبیلګې په ډول په ثانیه یا ملي ثانیه کې څومره کاغذ د *ECG* ماشین له ستنې څخه تریږي.چې په ستندرډ ډول باندې د $25mm/\sec$ په چټکتیا سره یعنې 25 دانې کوچنۍ مربعګانې په یوه ثانیه کې د *ECG* ماشین له ستنې څخه تېرشي. ددې لپاده چې پوه شو چې یوه کوچنۍ مربع دیو ملي متر په کچه په څومره وخت کې د *ECG* ماشین له ستنې څخه تېریږي دلاندې تناسب څخه کار اخلو.

$$\begin{array}{ll} 1\sec & 25mm \\ x & 1mm \end{array} \qquad x = \frac{1\sec \times 1mm}{25} = 0.04\sec$$

نویوه کوچنۍ مربع دوخت په نظر کې نیولو سره په 0.04 ثانیو کې یاهم په $40m\sec$ کې د *ECG* ماشین له ستنې څخه تېریږي په داسې حال کې چې دیوه ماشین چټکتیا په یوه ثانیه کې $50mm$ وي دوخت له نقطه نظره یوه وړوکې مربع به په (0.02) ثانیو کې او په هغه حالت کې چې چټکتیا $12.5mm$ وي په یوه ثانیه کې نویوه وړوکې مربع به په (0.08) ثانیه کې دماشین له ستنې څخه تېریږي نو په همدې اساس سره بایدوړاندې له هر حساب څخه دماشین چټکتیا په نظر کې ونیول شي چې ټول حسابونه $25mm/\sec$ په ستندرډ چټکتیا سره عیارشي.

Ketabton.com



P wave (0.08 - 0.10 s) QRS (0.06 - 0.10 s)
P-R interval (0.12 - 0.20 s) Q-T_C interval (≤ 0.44 s)*
$*QT_c = QT/\sqrt{RR}$

شکل (3-8) کاغذ *ECG*

دولتاژله نظره ټول ستندرد ماشینونه د 10 ملي متره په اندازه په یوه ملي ولټ کې عیارشوي دي یعنې که چېرې ولتاژ اویا د پوتنشل توپیر دزړه په اطراف کې د یو ملي ولټ په اندازه سره وي. دماشین عقربه د $10mm$ ملی متر په اندازه پورته یا ښکته خواته بې ځایه کېږي او څپه جوړوي.

څنګه چې دهرې کوچنۍ مربع ضلعې یو ملي متردي نو په همدی آساس سره یوه کوچنۍ مربع دولتاژ له نظره په $0.1mv$ او پنځه وړې مربعګانې د $0.5mv$ او 10لس وړې مربعګاني یو ملي ولټ ولتاژ راښیي.

ځیني وخت داړتیا په وخت کې یو ماشین $(5mm)$ په یو ملی ولټ کې او $20mm$ ولتاژ په یو ملي ولټ ولتاژ کې هم عیاریږي چې په دې حالت کې ماشین له ستندرد حالت څخه په ترتیب سره کوچني اولوی موجونه رسموي.

دحسابونو دآسانتیا په خاطر وروسته دهرو $5mm$ ملی مترو څخه یوزیږ خط موجود دی چې په دې ترتیب سره یې مربعګانې را منځته کړي دي. چې هره لویه مربع د پنځو کوچنیو مربعګانو سره مساوي ده. نو پدې حالت کې به په یوه ثانیه کې پنځه لویې مربعګانې دماشین عقربې څخه تېرې شي یا تېریږي چې دوخت له نظره یوه لویه مربع $(0.04\sec\times 5 = 0.20\sec)$ کې دماشین له عقربې څخه تېریږي او $0.5mv$ په اندازه ولتاژ راښیي.

Ketabton.com

د ECG پـه زيـاترو کاغـذونوکې وروسـته لـه هـر يـوې ثانيـه څخـه (پنځـه لـويې مربعګانې) يوه ريږخط موجود ده، ترڅوپه حساب کې آسانتيارا منځته کړي.

څپې *Waves* سګمنټونه *Segments* انتروالونه *Intervals*

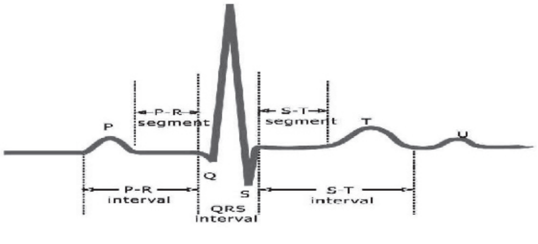
دحسـابي آسـانتياوو لپـاره د ECG څپــې د انګليســي پــه تــورو لکــه P $Q(q)$, $R(r)$, $S(s)$, T, U د پروفيسور (*Einthoven*) له خوانومول شوې دي چې البتـه دغـه نومونې لپـاره کـوم ځـانګړی عـامل موجـود نـه ؤ پـه اختيـاري توګـه ايښـودل شوي.اوهغه بربښنايي څپې چې زړه يې توليدوي اود ECG پواسطه سره ديوګرافيـک کاغذ پرمخ باندې چې دکاغذ اوږدوالي او پلنوالي خطونه کوچنی مربع د $1\times1mm$ پـه اندازه باندې ويشي. څنګه چې پـه افقي محورباندې دوخت کميت اوپه عمـودی محـور سره پوټنشيل ښودل شوی دی.

په عمومي توګه يوه څپه په ECG کې دلاندې ځانګړنولرونکي وي.

- وخت (افقي خط)
- ولتاژيا امپليتود (عمودي خط)
- دڅپې شکل يا مورفولوژي

پـه غيـر نارمـل حـالاتوکې اويـاپـه نـاروغی حالـت کـې تغييـرات پـه يـوه يـادرې وارو پورتنيوځانګړنوکې دڅپې منځته راځي.

ديوې څپې معکوس يا سرچپه کيدل يعنې له مثبت نه منفي ته د (*Inversion*) په نامه سره يادېږي.



شکل (3-9) ECG څپې

Ketabton.com

1- **د** P **څپه**:

دغه څپه دازیناتو ددیپولرایزشن له عمل څخه رسمېږي د p څپه دلاندې ځانګړنو لرونکې ده.

- وخت تقریباً (0.10) ثانیو کې (2.5 وړې مربعګانې).
- ولتاژ یا امپلیتود په مختلفو لیدونو کې توپیرلري مګرپه ټولیزډول باندې له (0.25) ملي ولټ 2.5 کوچنۍ مربعو څخه زیات نه دی.
- شکل نسبتاً مدور لري په زیاترو لیدونو کې (+) مثبت وي، مګرکېداى شي چې منفی (-) اویا هم Biophsic وي.

څنګه چې د دواړو ازیناتو *Depolarizion* تقریباً په یو وخت کې رامنځته کیږي نو په همدې اساس سره یوه څپه رسمېږي لاکن په حقیقت کې د ښي اړخ ازین نسبت د کیڼ اړخ ازین ته لومړی په (*Depolarizion*) معروضه کېږي نو په همدې ترتیب سره د p څپه لومړی برخه د ښي اړخ او دوهمه برخه د کیڼ اړخ پورې اړه ده.

2- **څپه** *Tatrial Ta* **یا** *Tp* **څپه**

دازیناتو درېپولرایزشن له امله رسمېږي په زیاتره لیدونو کې (-) وي، مګردغه څپه په *ECG* کې نارمل نه لیدل کېږي څنګه چې په *QRS* کمپلکس کې ناپدیده کېږي.

3- *QRS* **کمپلکس**

دغه څپې دبطیناتو د ریپولرایزشن له امله رسمېږي لکه څنګه چې مخکې یادونه وشوه دبطیناتو *Depolarization* په یو وخت کې نه وي، بلکې په دریو حالتونو کې را منځته کېږي نوله دې امله په زیاتره لیدونو کې چې دغه کمپلکس له دریو څپو څخه جوړ شوې ده چې ددغه څپو په تعریفونو باندې پوهیدل ډېر اړین دي. چې داڅپې عبارت دي له $Q(q)$، $R(r)$ و $S(s)$ څخه.

دا باید وویل شي چې لوېې څپې یعنې ($5mm <$) وي په لویو تورو او کوچنی څپې چې له $25mm >$ په کوچنیو تورو نومول کېږي.

د $Q(q)$ **څپه**: دکمپلکس لومړنی منفي څپه دبطیناتو *Depolarization* ده.

Ketabton.com

د $R(r)$ **څپه**: د کمپلکس لومړنی مثبت څپه د بطیناتو *Depolarization* ده. چې کیدای شي مخکې له هغې څخه (-) منفي څپه یعنې د $Q(q)$ څپه موجوده وي او یا نه وي.

د $S(s)$ **څپه**: د کمپلکس دوهمه منفي څپه د بطیناتو *Depolarization* چې مخکې له هغې څخه مثبت څپه یعنې $R(r)$ موجود وي.

د $R'(r')$ **څپه**: په هغه صورت کې چې وروسته د (s) له څپې څخه یو بل مثبت څپه هم رسم شي چې د $R'(r')$ څپې په نامه سره یادیږي.

د (QS) **څپه**: په هغه صورت کې چې د بطیناتو دیپولرایزشن کمپلکس کې هېڅ مثبت څپه موجود نه وي او څپه په پوره توګه باندې منفي وي د (QS) د څپې په نامه سره یادیږي.

د بطیناتو ریپولرایزشن کمپلکس په مختلفو لیدونوکې په نارمل او غیرنارمل حالت کې په مختلفه بڼه لیدل کېږي.

د بطیناتو دریپولرایزیشن QRS **کمپلکس د څپې ځانګړتیاوې**:

د بطیناتو دریپولرایزشن QRS کمپلکس څپو تعریفونه په لاندې ډول سره دي:

1. وخت او یا $(Duration)$ د (QRS) کمپلکس په ټولو نارمل حالتونو کې له (0.10) ثانیو څخه یعنی (2.5) کوچنۍ مربع زیاتي نه کوي.
2. **د** Q **څپه**: په نارمل حالت کې دزړه په کېڼه خوا سفلي لیدونوکې لیدل کېږي ،لاکن هېڅکله دوخت له نظره 0.04 ثانیی او د ولتاژ له نظره 1/4 ولتاژ د R اړونده څپې څخه زیاتی نه کوي.
3. دامپلیتود ولتاژ د R او S په څپه کې نظر لیدته فرق کوي لاکن په نارمل حالت کې په زیاترولیدنوکې له $1mv$ ملی ولټ $(10mm)$ ملي متر څخه زیاتی نه کوي.
4. **د** T **څپه**: دغه څپه د بطیناتود $(Repolarizaion)$ له امله رسمېږي اود لاندې ځانګړتیاوو لرونکې دی.

- وخت اکثره 0.12 ثانیې.

- ولتاژ او امپلیتود نسبت لیدته توپیرکوي په زیاترو نارمل حالتونو کې 0.25 ملي ولټ وي.
- (2.5) کوچنی مربع څخه زیاتي نه کوي.
- شکل یې دجهت له نظره (+یا -) په نارمل حالت کې مخکینی R څپې جهت تعقیبوي (څنګه چې ($Repolarizaion$) دویکتورلوری همجهته د $Depolarization$ دویکتورپه لوري باندې وي.

5. **د U څپه**: ځینې وخت د T له څپه څخه وروسته دوهمه څپه هم رسمیږي چې د U څپه په نامه سره یادیږي دهغه میکانیزم صحیح نه معلومیږي مګرداسې فکرکېږي چې دبطیناتو د ($Repolarizaion$) دپروسې دځنډوالي په خاطررا منځته شوي دی.

قطعې یا صفحې یا ($Segments$)

سګمنت مستقیم خط ته ویل کېږي چې زیاتره وخت $isoelectric$ وي یعنې دپوتنشل توپېریې صفرته تطابق ولري.

نودبریښنایي په اساس ،سګمنت دزړه هغه حالت سره مطابقت کوي چې دعضلوالیاف بیروني برخه په مکمله توګه (+) ($Polarized$) وي اویاپه مکمله توګه د $Depolarized$ منفي(-) حالت وي.یعنې هېڅ ډول دبریښنایي چارج توپیر دبطیناتو او ازیناتو په عضلي الیاف دباندی کې موجودنه وي.

په قطعه خطونوکې توپیرونه (په نارمل اوغیرنارمل حالت کې) بې ځایه کېدل له مستقیم خط څخه پورته ($Elevation$) اویاکښته طرف ته د ($Depression$) په بڼه څرګندیږي.

د $(P-R)$ Q P **قطعه خط**

داقطعه خط د P له ختم او د Q او یا R ترشروع کېدوپورې وي دهغه درسمولو میکانیزم په دې ډول سره دی چې وروسته دازیناتود ($Depolarization$) له ختم څخه (یعنی د هغه دڅرګندوالی په ECG کې د P څپه) د ($Depolarization$) څپه په

$(AV-nod)$ تقریباً 0.07 ثانیو پورې په تاءخیر لوېږي نو دلنډ وخت لپاره باندنی برخه دازیناتو دعضلی الیاف منفی پاتې کېږي نو په همدې اساس سره هېڅ څپه نه رسمیږي.

$S.T$ **قطعه خط**: د sT قطعه خط د QRS دکمپلکس له ختم څخه او T څپې تر شروع کېدو پورې په بر کې نیسي.

د J نقطه یا $(Junction)$

د S او R دیو ځایوالي ټکې د $S.T$ له قطعه خط سره دی. په نارمل حالت کې دغه سګمنت isoelectric وي. ددغه قطعه خط کښته خواته بې ځایه کېدل د قطعه خط دربدلو یا $(S.T-depression)$ او ددې قطعه خط بې ځایه کېدل پورته خواته د قطعه خط دلوړوالی یا $S.T-elevation$ په نامه سره یادېږي. دزړه په نږدې لیدنو کې $(S.T-depression)$ 0.05 ملي ولټ یعنی $(-0.5mm)$، او $S.T-elevation$ په اندازه د (0.2) ملي ولټه یعني $(+2mm)$ چې زیاتره په نارمل یا معیاري ډول باندې لیدل کېږي.

$(Elevation)$ او $(Deperssion)$ دغه قطعه خط نظر د $T.P$ قطعه خط ته یعني (د T له ختم څخه تر P شروع) پورې ارزیابي کېږي.

ددغه قطعه خط درسم کولو میکانیزم په دې ډول سره دی چې دبطیناتو د Depolarization په ختم کې یعنې دهغه (څرګندېدل د ECG د QRS په کمپلکس) کې په (1) او (2) فازونو کې $(Repolarizaion)$ ددې با وجود چې دغه پروسه شروع شوې ده ،مګرد عضلي الیاف دباندی په مکمله توګه تراوسه پورې منفي ده یعنې دعضلې الیاف دباندنی برخه مثبت (+) شوی نده تر هغه پورې چې دچارچونوتو پیر منځته راشي او موجه رسمه ښي نو په همدې اساس سره د isoeleetric خط رسم کېږي.

وقفې یا درېدنې $(intervals)$

دوقفو او سګمنتونو ترمنځ داتوپیر موجود دی چې په وقفو کې له قطعه خط څخه علاوه څپه هم وي او په وخت سره ښودل کېږي د ECG مهمې وقفې عبارت دي له:

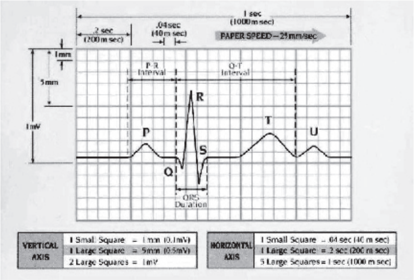
- د QRS interval

Ketabton.com

دبطيناتو *Depalariztion* تولیز وخت را ښيي چې د $Q(q)$ له شروع څخه د $S(s)$ تر ختم پورې حساب کېږي ددغو وقفو یا دربدنو نارمل وخت د 0.10 ثانیو په شاوخوا یعنی (2.5) کوچنی مربع وی.

- *QT mterval*

دبطینـاتو *Depolarization* او (*Repolarizaion*) تـولیز وخـت موږتـه رانښيي چې د (*Q*) څخه شروع او د (*T*) ترختم پورې حسابیږي او دهغه نارمل وخت 0.42 ثانیې په نارینه ووکې (تقریباً 10 کـوچنی مربـع) او 0.43 ثـانیې په ښځوکي وي.



شکل **(3-10)** *ECG* څپې

الکتروانسفالوګراف Electro encephalo graph

لومړنی کس چې دالکترو انسفالو ګراف (*EEG*) په وسیله یې ددماغي فعالیتونو په باره کې کار کړی دی انګلیسي فزیک پوه سوارد ریچارد کاتون وؤ. هغه په 1875م میلادي کال کې خپلې څېړنې په سوی او شادي باندې سرته ورسولې همدا شان په 1924م میلادي کال کې یو جرمني فزیک پوه د *Hans Berger* په نامه خپلې څېړنې یې د *EEG* پوسیله په انسان باندې شروع کړې او لومړنی سړی وه چې په دې وسیله یې نوم کېښود.

اوبیا وروسته دده څېړنوته د اګردو ګلیس ادرین ادامه ورکړه، اوهغه دبرېښنایي فعالیتونه په نتیجه کې د عصبی حجرو پیامونه وڅېړل او ترنن ورځې پوری په همدغې وسیلې لازیات تحقیقات په کلینیکي ، فزیولوژی او روانی برخو کې آدامه لري.

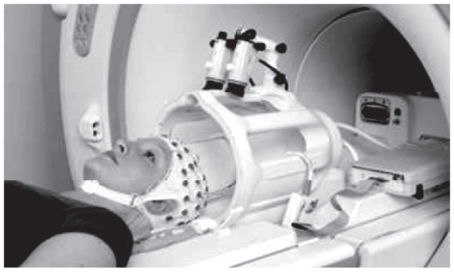
Ketabton.com

او نور هغه زياتره عالمانو چې په دې برخه کې يې څېړنې او تحقيقات کړي دي عبارت دي له:

- (فيشرولاوينګ)الکترودونه د EEG آماده کړل چې په ناڅاپي حملو کې د استفاده وړ دي.
- (ګيس داويس ولينکس) EEG يې د کلينيکي کار اخيستني لپاره مهيا کړه.
- (فـرانکلن افنـر) دبيوفزيـک پروفيسـورپه 1999 مـيلادي کـال کـې د الکتروانسفالوګراف يو ډول پروتوپاپ جوړ کړ.
- په 1950م کال کې (ويليام ګرې والتر) توپوګرافي الکترو انسفالوګراف يې په EEG کې يوځای کړ.

الکتروانسفالوګراف

الکترو انسفالو ګراف عبارت له هغې وسيلې څخه ده چې د دغې وسيلې په ذريعه د مغز برېښنائي فعاليتونه ورښي.



شکل (3-11) ماشين EEG

الکترو انسفالوګرافی (EEG)

الکترو انسفالو ګرافي (EEG) د مغزي برېښنايي پوتنشيلونو د ثبت کولو څخه عبارت دي.

بغيير له ژورې بې حسۍ څخه او د وينې نرسېدل مغزته، مغزي غشاء د برېښنايي پوتنشيل لرونکې ده.

Ketabton.com

که چېرې دمغزپه غشاءکې کوم تغیرونه را منځته شي برېښنايي پوتنشیل هم تغیرکوي. اندازه کول دبرېښنايي فعالیتونو دالکترودونو په واسطه چې د سرپه پوستکې او یاهم په ځانګړي ډول شوکي نخاع باندې اېښودل کېږي سرته رسیږي.

اویاهم ویلی شو چې هغه ځانګړنې چې دالکترو دونو په ایښودلو سره د سرپه پوستکي باندې دکاغذ اویا دمانیتوردصفحی پرمخ را منځته کېږي دالکترو انسفالوګرافي په نامه سره یادیږي چې دیو زیات شمیر نیرونونود برېښنايي سګنالونو ښکاره ورکوي.

شکل (3-12) EEG د برېښنايي سګنالونو ځرګندوی

ددغه آلې پوسیله دپوتنشیل توپیر ددماغ په زیاترو برخوکې معلومیږي. څنګه چې دغه آله په اړونده عضوه باندې بې تاثیره ده زیاتره په تجربو کې ورڅخه استفاده کېږي. همداشان دغه آله ددماغ دپېښوانګېزو لکه ویل ،کشفول او ښودل ځواب ویونکې ده. EEG په دماغ کې د برېښنايي تغیراتود کشف کولو وړتیاپه یوه ثانیه کې اجرا کوي چې دا آله یوله مهمو تخنیکونو څخه حسابیږي.

د برېښنايي پوتنشل داندازه کولو لپاره د EEG پواسطه دصفحه ای یا سوزنی الکترودونو(چې دغه کوچني دیسک الکترودونه دنقرې له کلورڅخه دي) څخه استفاده کوي چې دکوپړی په مختلفو ستندردو نقطو کې کېښودل کېږي. چې لاندینی شکل یې بین المللي ستندرد 20 – 10 ځایونه دالکترودونو راښيي.

شکل (3-13) هغه خولی. چې دکلوردنقری څخه جوړه شوې ده.

Ketabton.com

الکتروانسفالوګراف یوخنثی الکترودهم لري ، چې دغه خنثی الکترودپه غوږکې نصب کېږي او ددغه نصبول په غوږ کې ددې لپاره چې دهرالکترود پوتنشيل نسبت دې خنثی الکترودته اندازه کېږي. طبیعي ده هغه څپې چې ثبت کېږي دمغزونو دغشاء دحجرو د عمل پوتنشيل پورې اړه لري او باید وویل شي چې دغه څپې ډېرپیچلي دي او دهغه بیانول څېړنو ته اړتیالري.

شکل(3-14) په انفرادي ډول سره الکترو دونو اینښودل اودهغه ښنبول

د EEG دسیګنالونو داهتزاز لمن کمه د 50 میکرو ولټ په شاوخوا کې ده. کله چې برېښنایې سګنالونه ورداخله شي په زیاته اندازه د EEG په پېامونوکې د مشکلاتود رامنځته کېدو لامل کیږي.

که چېرې بیروني غږونه اوآوازونه کنترول هم کړومګر بیاهم دعضلود فعالیتونوڅخه د رامنځته شوی پوتنشیل لکه دسترګودماهیچو حرکت کولای شي چې د EEG په څپوکې غیرطبیعي شکل رامنځته کړي.

د EEG سګنالونه دشخص ذهني فعالیت پورې هم اړه لري دمثال په توګه د EEG طاق سګنالونه داستراحت په حال کې د $(8-13Hz)$ فریکونسي ترمنځ واقع ده اودالفأ څپو دجوړېدو سبب کیږي.

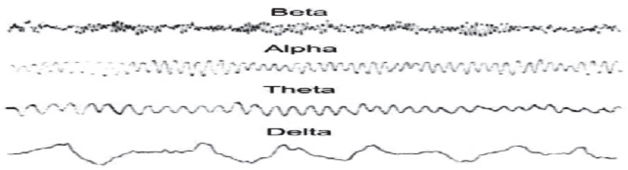
دشخص په فعالېدو یابیداره کیدو دفریکونسي لمن هم پراخوالی مومي اوبیا دبیتا څپې تشکېلوي چې فریکونسي یې $(13Hz)$ څخه زیاته ده.

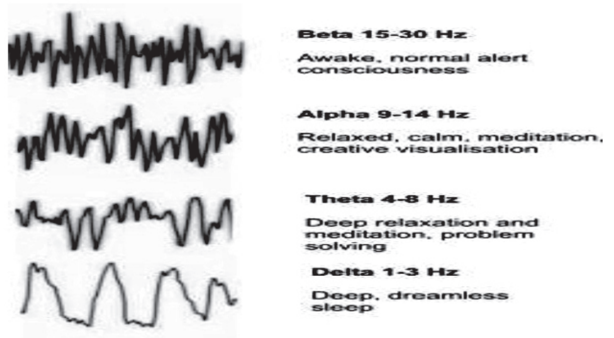
دفریکونسي لمن په لاندې ډول په ګروپونو باندې ویشل شوېده.

- (δ) څپې د $(0.5Hz)$ څخه تر $(3.5Hz)$ فریکونسي پورې.
- (θ) تیتا څپې $(4Hz)$ څخه تر $7Hz$ فریکونسي پورې.

Ketabton.com

- (α) الفآ څپې ($8Hz$) څخه تر ($13Hz$) فریکونسي پورې.
- (β) دبیتا څپې د ($14Hz$) به فریکونسۍ پورې.
- (∂) دګاما موجونه د ($23Hz$) څخه تر ($30Hz$) فریکونسي پورې.





شکل(**3-15**) الفآ، بیتا، ګاما اوتیتا موجونه

دپورته موجونو جوړېدل د شخص دفعالیتونو اوفزیولوژیکي حالتونوپورې هم اړه لري.

د EEG څخه کلینیکي استفاده

EEG پـه مختلفـو شـکلونو سـره دیـوې معلومـاتي اوتشخیصـې وسـیلې پـه توګـه ورڅخه کار اخیستـل کېږي دبیلګې په توګه.

1. دناڅاپي حملو دحالاتو دتوپیرلپاره اونورې حملې لکه دغیرې رواني حملې بې حسۍ اوسستۍ په وخت کې.
2. دځینو رواني ستونزو د درملنې لپاره.
3. دغیراحتمالي روني امراضو د آګاهې لپاره.

Ketabton.com

4. دانستیزي د شدت د مطالعې لپاره.

5. دیوه اندیکاتور په شکل هم ځیني وخت د لیونتوب د ناروغۍ په تشخیص کې په داسې حال کې چې د نورو معایناتو سره مشکوک وي او نتیجې ته نه وي رسیدلی.

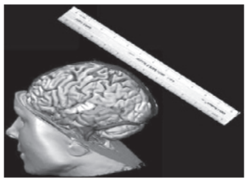
6. په ځینو قضایي مسائیلو کې د یوه معیار په توګه په عدلي طب کې د دماغي مرګ ژوبلې په معلوملو کې ورڅخه کار اخیستل کیږي.

او همدارنګه د *EEG* وسیلې څخه د لاندې تستونو لپاره هم کار اخیستل کیږي.

- په وجود کې غیر طبیعي کیمیاوی تغییرات.
- مغزي بیماری لکه د الزایمر مرض.
- سردرګمي
- ضربه په سر
- عفونت
- مغزی تومور

شکل (3-16) هغه مرضونه چې د *EEG* د په وسیله تشخیص کیږي

دیادوني وړ داهم ده چې د *EEG* وسیلې څخه د حافظې دهوش داندازه ګیرې په خاطر هم کار اخیستل کیږي.



شکل (3-17) دحافظی د هوش اندازه ګیری د *EEG* په وسیله

Ketabton.com

د EEG داستعمال لاره

دناروغ څخه د EEG داخیستلو په وخت کې اکثراً هغه الکترودونه چې دکوپړۍ په پوستکې باندې کېښودل کیږي. دالکترودونو دنصبولودکوپړۍ په اړونده ځای کې له جل څخه کاراخلي ترڅودالکترود اوکوپړۍ ترمنځ خلا موجوده نه وي ، که چیرته خلا موجود شي ددماغ بربښنائي سګنالونوکې تغییرات رامنځته کیږي او همدارنګه دالکترو دونو په نصب کې باید معیاري ټکې به نظرکې ونیسو.

اما اوس د EEG ماشینونه یوې پلا ستکي خولۍ لري چې په هغې خولې کې الکترو دونه مخکې له مخکې نصب شوي دي او خولۍ دناروغ په کوپړۍ باندې کېښودل کیږي چې په ډېره آسانۍ سره دالکترو انسفالوګرافي عملیه ترسره کیږي.

شکل (3- 18) دالکترودونو دابښودلوطریقه به کوپړۍ باندې.

د EEG محدودیتونه:

د EEG دساحې دکاراخیستنې څخه لاندې محدودیتونه موجود دي.

- هغه الکترودونه چې په سرباندې نصب کېږي نشي کولای چې په یوازې توګه باندې ټول سګنالونه ثبت کړي بلکې په مجموعی ډول یولوی ګروپ دنیورنونوثبت کوي.
- کله چې د بل ډول سیستمونو سره پرتله شي دانا تومي مشخص محدودیتونه څرګندوي.

Ketabton.com

څلورم څپرکی

نوري انرژي او د هغه استعمال په طبابت کې

څرنګه چې معلومه ده درملنه هغه وخت اغیز ناکه تمامېدلی شي چې ناروغی په سمه توګه تشخیص او ثابته شي.ورځنیو تجربو دطبابت په مختلفو ساحو کې دا ښودلې ده چې داسې تشخیص نشته چې له بصری قضاوت سره نه وي.

موږ پوهیږوچې یو معالج ډاکتردناروغی دتشخیص کولواو معلومولو لپاره یوازې دبدن یوه وړوکې برخه په مستقیم ډول باندې کتلی اولیدلی شي.

اوپه نني عصریاوخت کې پدې برخه کې زیات کوښښونه او هڅې شویدي چې دیوې ښې درملنې او دناروغی دښه تشخیص لپاره غیرې مستقیمې لیدنې دبدن د داخلي برخو څخه لاسته راوړي.

دبدن د داخلي غړو کتنه یالیدنه درڼاپه انعکاس، آینو، اودنورو تخنیکي وسایلو په مرسته ترسره کیږي.

دبدن د داخلي غړو لیدنه او کتنه په غیرې مستقیم ډول باندې داندسکوپي په نامه سره یادیږي اوهغه فزیکي وسیله چې دغه عملیه پرې ترسره کوي داندسکوپ په نامه سره یادیږي نواندسکوپ داسې هم تعریف کولای شو.

اندوسکوپ (*Endoscope*)

اندوسکوپ هغه آله ده چې دبدن دمختلفو داخلي کانالونو دسطحي معایناتو لپاره استعمالیږي. یوډول تشخیص کوونکي نوری وسیله ده ،چې په غیرمستقیم ډول باندې دبدن د داخلي سیستم او جوړښت د روښانه کولو لپاره ورڅخه کار اخیستل کیږي.

اندوسکوپ جوړښت

اندوسکوپ یونازکه تیوب دی چې یومتر اوږد والی لري اوبعضی وخت زیاتره له یومتر څخه.اویونوری تشخیصیه وسیله ده چی آینې او عدسیې په کې موجوددي. نازکه تیوب د اندسکوپ په دوه لاندې ډوله جوړشوی دی.

Ketabton.com

1 - دانحناو ړتیوب (*Flxible*)

2 - کلک اونيغ تيوب (*Rigid*)

دتیوب داخلي برخه له رڼالرونکو فایبرونو څخه جوړشوی ده چې په زیاته کچه رڼا دنظر وړ ساحې ته انتقالوي. فایبرونو شمیر ډیرزیات تقریباً د زرهاو په شاوخواکې دی او دتیوب پای یاوروستۍ برخه صیقلی ده اود هرفایبر دنده دانځور انتقالول داندوسکوپ کامرې ته اوبیا د اندوسکوپ له لیارې څخه دکمپیوتر مانیتور ته دی دکامرې دنده انځور اخیستنه له هغه شاوخوا څخه چې دمعاینې لاندې دي ده.

په اندوسکوپ کې یوکانال دنمونه اخیستنې اویوه کړکۍ دلیدنې لپاره وجود لري.

چې په لاندی شکل کې ښودل شوې ده.

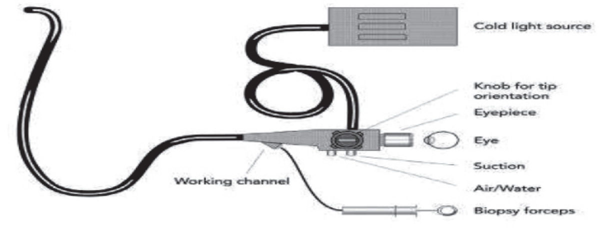


Figure 7-3 Flexible endoscope

شکل(4-1) داندوسکوپ جوړښت

په اندوسکوپ کې له کلي انعکاس کوونکې نور اوله نوري برخو څخه کار اخیستل کېږي. اندوسکوپ یوچینل هم لري، چې جراحان کولای شي دهغې له لیارې کوچنې وسایل لکه امبرد جراحی، قیچي داخل ته ننباسي اودهندل کنترول *control / handle* له لیارې چې دتیوب حرکت په غاړه لري کنترولوي علاوه لدې څخه د اړونده چینل سکشن (*Section*) چینل له لیارې چې دمایعاتو وتل چې دالتهاباتوپواسطه منځته راغلي وي صورت نیولی شي.

اندوسکوپ دیو اوبه لرونکي (*Irrigation*) چینل درلودونکې هم دې چې دعدسیو دپریمنځلولپاره ورڅخه کار اخیستل کېږي.

Ketabton.com

د اندوسکوپ ډولونه

اندوسکوپ دتیوب دځانګړنوله مخې په دوه ډوله دي.

1- کلک اندوسکوپ *Rigid Endoscope*

2- دانحناوړ اندوسکوپ *Flexible Endoscope*

لومړی ډول اندوسکوپ دښي اوکلک تیوب لرونکې دې ، چې دزیاتو خطرونو درلودلو له امله د هغه داستعمال وړ کم دی اودمعاینی ځینو هغو حالاتوکې چې خونریزی زیات ممانعت کوي دهغه څخه کار اخلي.

دوهم ډول اندوسکوپ هغه دی چې دهغه تیوب د انحنا وړ دی او نوري فایبرونه دي چې دهغه ځانګړنې دنوریارنہا انتقال دنظروړ ځای ته اوبرعکس د انځور انتقال دمانیتور صفحې ته دی. همدادتیوب خاصه ځانګړنه ده چې دهغې په مرسته سره کولای شو چې دبدن دیوه ډېر لرې غړی معاینه وکړو. بایدیادونه وشي چې اندوسکوپونه نظردهغه داستعمال وړ تـه دمختلفو ځانګرنو لرونکې اوهمداشان دمختلفو طریقولرونکې دي.

د اندوسکوپ استعمال

په لاندې اړخونوکې له اندوسکوپ څخه کار اخیستل کېږي.

- له ژوندیو موجوداتوڅخه یوه نسجی نمونه(*Biopsy*) ترلاسه کول دکلینکي لاسته راوړنو لپاره چې په دغه طریقه سره ډاکتران کولای شي چې د معدې سرطان ،دمری سرطان ، دمقعد سرطان اودسګو سرطان او نور التهابی ناروغی تشخیص کړی.دهمدغه توپیرونوپه درلودلو سره په هرځای کې په مختلفونوموتو سره یادیږي.
- **مانیتورنګ**
- هغه ځایونه چې د اندوسکوپ په وسیله دمانیتورنګ لپاره کار ورڅخه اخیستل کېږي دهضمي داخلي سیستم چې دلاندې برخولرونکې دی.

  مری، معده، تنفسي سیستم، بولی سیستم اود حاملګۍ دوران.

Ketabton.com

- دجراحي برخه

په دې برخه کې له اندوسکوپ څخه درحم درایستلولپاره د زنگانه عملیات او پروستات په عملیاتونوکې هم ورڅخه کار اخیستل کیږي.

دهضمي کانال تشخيصي طريقه *Esophagagostrodudenoscopy*

EGD له هغې تشخیصي طریقې څخه عبارت دی چې په هغې کې دهضمي کانالونو سطحې څخه تر *Duodenum* پورې مطالعه کوي. په دغه طریقې سره داړونده ځای کتل اویالیدل ترسره کیږي.وروسته لـه ځودقیقـو د *EGD* څخه ستوني درد پـه نـاروغ کې راپیداکیږي.

له دغې طریقې څخه په لاندې اړخونوکې استفاده کیږي.

- نامعلومه دوینې کموالی
- په کولمو اومعده کې سطحي وینه بهیدنه
- دوامداره هضمي خرابوالی په هغه کسانوکې چې عمریې له (45 – 40) کلونوپورې وي
- دبلې ستونځی (قورتول)
- دمعدې تپ یازخم *Duodenum*

د *EGD* (*Esophagagostrodudenoscopy*) **داستفادې لاره**

په دغه طریقه کې ناورغ ته له (6 – 4) ساعتونوڅخه مخکې ویل کیږي چې خواړه ونه خوري، زیاتره ناروغان په دغه حالت کې موضوعي اوځینې نوربیاعمومي بې هوشۍ ته اړتیالري.

لومړی ناروغ په بسترکې څملي وروسته یې په خولـه کې *Mouth guard* ایښـودل کیږي ترڅودناروغ دغاښونو ساتنه وکړي. پـه لـومړی مرحله کې داندوسکوپ تیوب دخولې له لیارې دبلعوم خواته حرکت کوي چې ناروغ ته یوه تکلیف ورکونکې مرحله ده ځکه چې ددغـې وسیلې او دبـدن دتمـاس ترمنځ اصطکاک ،ددغـې وسیلـې دحرکت دمخنیـوي سـبب گرځـي.لاکن ددغـه عمـل چټکتیـا اوسمه لارښـوونه د نـاروغ سـخته

Ketabton.com

ناراحتي شدت لږځه راکموي. وروسته داندوسکوپ تيوب په تدريجي ډول سره سفلي طرف باندې رهنمايي کېږي. تيوب په دغه وخت کې له مختلفو برخو څخه انځورونه اخلي.

ترټول مهم کارچې په دې عمليه کې ترسره کېږي د (3 – 1) ملي مترمقطع ياټوټه اخيستل له شک لرونکې برخې څخه دبيوپسي دمطالعې لپاره ده .

د *EGD* **درملنه**

- دادرينالين مايع زرق کول د ستني په وسيله دخونريزي په برخه کې.
- لـويي قطعـې قطـع کـول لـه نسـجونوڅخه د *Snare* آلـې پو اسـطه لکـه *Polypes*.

د *EGD* **خطرونه**

- وينه بهېدنه اودمعاينې اړونده ځای دسوري کېدلو سبب کېږي. او دا خطر هغه وخت منځ ته راځي چې له يو نسج څخه ديوه مقطع يا يوه ټوټه اخيستل د بيوپسي په خاطر.

برانشسکوپي (*Bronchoscopy*)

برانشسـکوپي دتنفسي نـاروغيو د تشـخيص لـه عملېـې څخـه عبـارت دی. او هغـه وسيله چې دغه عمليه پرې ترسره کيږي د برانشسکوپ په نامه ياديږي.

برانشسکوپ هم دوه ډوله لري چې عبارت دي له

- کلک برانشسکوپ
- د انحنا وړ برانشسکوپ

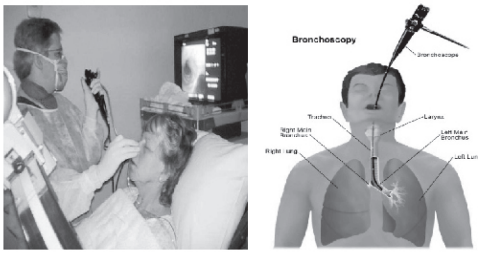
لـه برانشسـکوپ څخه د لاندې ناروغيو د تشـخيص پـه موخه ورڅخه کار اخيسـتل کيږي.

- دتنفسي جهاز ابنارمليتی

Ketabton.com

• دتنفسي جهاز دالتهابي شوي ځای څخه دنسج اخیستل د بیوپسي مطالعاتو لپاره.

• دتنفسي جهاز دويني بهېدنی ارزوونه.



شکل(4-2) برانشسکوپی عملیه

د *Bronchoscopy* **استعمال**

دیوېانیم ساعت نه مخکي دبرانشکوپي څخه دناروغ لپاره *Antionxietyday* ادویه چې ناروغ ته آرامتیا دناراحتی په ضد باندې ورته توصیه کېږي.توڅود ترشحاتو مخنیوي وشي.

دناروغ فشار، *EGD* اوداوکسیجن اندازه يې په متناسب ډول سره باید اندازه شي په ځانګړي ډول به داسې حال کې چې ناروغ په هوش کې وي د دوهم ډول اندوسکوپ (انحنا ډوله)تیوب دخولې یا پزې له لارې په ناسته یا څملاستې حالت کې ناروغ شخص ته ور داخلوي څنګه چې لومړی برخه کې طروق تنفسي ، غړېزې رشتې او وروسته شزن *Triachea*او دهغه په تعقیب قصبة الریه *Brachious* ته.

تیوپ د برانشسکوپ د تیریدو په جریان کې له مختلفو نواحیو نه انځوراخیستنه کوي.په هغه صورت کې چې غیر نارمل ساحه پیداشي د هغی ساحی څخه یوه نسجی مقطع یا ټوټه دبیوشیمکې مطالعی لپاره اخیستل کېږي.

درملنه: دهغه اجنبي اجسامو دله منځه وړلو لپاره چې په تنفسي لارو کې موقیعت ولري لکه *Polype* استعمالیږي.

خطرونه: د *Rigid Bronchoscope* دکار اخیستنې له امله امکان لري چې دتنفسي طروق ته ځینې خطرونه لکه تخریش ، شکیدل دطرق تنفسي اوصدمه رسیدل رامنځته

Ketabton.com

شـي. دانحنـالرونکي تيـوب څخـه دګتـې اخيسـتني پـه حـال کـې دخطرونودرامنځتـه کېدو احتمال ډيرکم دی.

سيستوسکوپي (*Cystoscopy*)

اندوسـکوپي د احليـل (*Urethra*) لـه لارې د *Cystoscopy* پـه نامـه سـره يـادېږي. تشخيصي سيستوسکوپي معمولاًبغيرلـه بی هوشي ترسره کېږي اماد عملياتونو پـه وخت کې دسيستوسکوپ په وسيله عمومي بې هوشۍ کارول کېږي.

په لاندې حالاتو کې دسيستوسکوپی توصيه کېږي.

- په تناسلی سيستم کې پرله پسې انتانات.
- په ادرارکې د وينې موجوديت.
- دمثانې کنترول له لاسه ورکول.
- دادرارو په لارکې دغيرې معمولي حجرو پيدا کېدل.
- دپروستات غدې دلويېدلو له امله دادرار بندوالی.
- غيري طبعيي نمو لکه سرطانونه او پوليپونه.

سيستوسـکوپ دنـورو اندوسـکوپنونو په ډول بانـدې هـم دعدسيولرونکي دی چې ډاکټران له هغه څخه دتناسلي جهاز د داخلي برخو ليدنه په آسانۍ سره کولای شي دغه آله ديونازک پنسل پشان ده او ځيني يې دايضافی تيوبولولرونکي وي. سيستوسکوپي پـه نارينـه او ښـځينه وو کې پـه موضيعی بې هوشۍ سره امادکلک سيستوسکوپ پـه استفاده سره له عمومی بی هوشي څخه کاراخلي.

دسيستوسکوپي داستعمال طريقه

دسيسـتوسکوپي دعمليې دترسره کولو لپاره بايدلاندې ټکي پـه پـام کې ونيسـو چې دغه ټکي عبارت دي له:

- لومړي ناروغ څملي وضعي بې حسي وربانډې ترسره کېږي.

Ketabton.com

- دسیستوسکوپ تیوب داخلیدل مثانې ته په ډېره نرمۍ باید ترسره شي. کله چې تیوب دپروستات له لارې مثانې ته داخلیږي ناروغ دزیات درد احساس کوي.
- دمثانې دداخلي دیوالونودواضع لیدلولپاره د (*sterile*) په نامه چې د (*Salene*) داوبو اودمالګې محلول لرونکې دی دسیستوسکوپ له لیارې مثانې ته داخلوي ترڅودمثانې دپراخوالي یاانبساط سبب شي.دسیستوسکوپي دغه عملیه پرڅو دقیقو کې ترسره کېږي، لاکن په ضروری حالاتوکې دنسج اخیستل د بیوپسي لپاره دتناسلي سیستم له یوې برخې نه اوږد وخت ته اړتیاشته ده امادزیاتره داخلي کیسولپاره د (20 – 15) دقیقو پورې وخت ته ضرورت ده.
- داندوسکوپي دمعایناتو دترسره کولو څخه وروسته ممکن ناروغ د ادرار په وخت کې دیوڅه سوي احساس وکړي اویاهم کېدای شي چې یوه اندازه وینه په خپلو متیازو کې ووینې. دغه حالت معمول نه دی باید له (24) ساعتونو څخه زیات نه وي.

وروسته له معایناتو څخه دزیات درد اوناراحتۍ څخه دمخنیوي په خاطرلاندې ټکي باید په پام کې ونیول شي.

- دیولیتراوبو څښل د دوه ساعتونو په موده کې.
- د ډاکټرپه مشوره باندې په ګرمواوبو حمام کول.

Ketabton.com

پنځم څپرکی

میخانیکي انرژي او دهغه استعمال په طبابت کې

په اوسنیو وختونو که زیات وسایل د طبابت په برخه کې د درملنې لپاره وجود لري. چې روغتونونه او کلینیکونه پردغو پرمختللو وسایلو باندې سمبال دي ، له دغو وسایلو څخه د کار اخیستنې لپاره زیاته پوهاوی چې عبارت له صوت یا غږ ، وړانګې ، او انرژي چې په مختلفو برخو کې پکار راځي او دا ټول د هستوي فزیک او هستوي انرژۍ پورې اړه لري اړتیا ده.

انرژي په مختلفو ډولونو باندې څرګندیږي اما میخانیکي انرژي چې تر ټولو مهمه ده د اجسامو حرکت او وضیعت پورې اړه لري او په دوه ډوله باندې چې یو یې پوتنشیلي انرژي او دوهم ډول یې حرکي انرژي ده رامنځته کیږي.

څپه د انرژۍ انتقال دی له یو ځای څخه بل ځای ته ،څپې څو قسمه ډولونه لري لاکن د انرژۍ انتقال یې په ټولو ډولونو کې یو شان ترسره کیږي. اما د څپو په خپریدو کې ماده نه انتقالیږي.

هغه وسایل چې په نني طبابت کې ور څخه کار اخیستل کیږي *Ultrasound , MRI, CT – scan* او داسې نورو څخه عبارت دي چې په هر هېواد کې په دولتي او شخصي کلینکونو کې موجود دي. نو د دې پخاطر چې په دغو وسایلو پوه شو لمړی باید په لاندې ډول سره ځینې اصطلاحات او فزیکي مفهومونه او دهغې جوړښت او کار اخیستنې لارې چارې معرفي شي.

غږیزې اصطلاح ګانې او مفهومونه

څپه څه شي ده؟

څپه د مادې د اهتزازي حرکت څخه تولیدیږي او هغه انرژۍ چې د اهتزازی منبع څخه منځته راځي له خپله ځانه سره لیږدوي. څنګه چې بحث په صوتي یا غږیزو څپو باندې دی نو په مجموعي ډول باندې څپې په لاندې شکلونو سره لیدل کیږي.

Ketabton.com

اوږده یاطولي څپه

هرکله چې د ذرو انتقال دمیخانیکي څپې له امله ،دخپرېدو په لوري ترسره شي طولي يااوږده څپه ورته ویل کېږي دغه څپې دالتراغږ، انفراغږ اوغږ څخه عبارت دي.

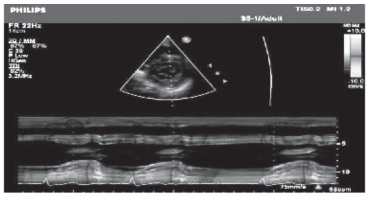
عرضي څپې

هرکله چې دمادې د ذور حرکت په عمودي بڼه دڅپود چټکتیا دخپریدو په لوري وي عرضي څپه ورته ويل کېږي. ټول الکترو مقناطيسي څپې،د مایع اهتزازونه ، راديويي څپې او د $X-Ray$ لـه دې سره چې میخانیکي څپې نه دي مګرعرضی څپوکې حسابیږي .

صوتي یاغږیزې څپې سربیره پردې چې میخانیکي څپې دي اماد اوږده یاطولي څپوڅخه عبارت دي. دصوتي یاغږیزوڅپوخپریدل دبدن په نسجونه کې داوږده یاطولي څپو په شکل باندې ترسره کېږي.

سطحي څپې

هغه څپې چې نه اوږده یاطولي اونه عرضي وي دسطحي څپو په نامه سره یادیږي. د ذرې حرکت په یوه نازکه قشردانتقالونکې محیطي سطحه دڅپوکې محدودیږي.



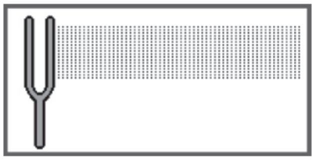
شکل(1-5) طولي موجه په نسجونوکې

دغږتعریف

غږیاصوت دمیخانیکي اهتزازونو اویاهیاجانونو څخه عبارت دی چې په جامدو ، مایع اوګازونوکې تولیدیږي اوله خپلې سرچینې څخه په ډېره چټکتیاسره په منظم ډول خپریږي.

دغږ قوانین او پراخوالی دلوی عالم فیثاغورث پواسطه سره $(1600-570)$ کې رامنځته شو.

Ketabton.com



شکل(5-1) د غږ تولید

اهتزاز

په يو مشخص انتروال کې منظم حرکت د اهتزاز په نامه سره يادېږي. يا په بل عبارت د يو جسم حرکت دد ايرې په شاو خوا باندې په يوه معينه چټکتيا سره د پريودېکي حرکت په نامه سره يادېږي.

امپليتود

اعظمي تغييرموقعيت د يو جسم په اهتزازي حرکت کې د تعادل حالت څخه د امپليتود په نامه ياديږي.

پريود

يوه مکمله دوره په يو ټاکلي وخت کې د پريود په نامه يادېږي چې په T سره ښودل شوی.

فريکونسي

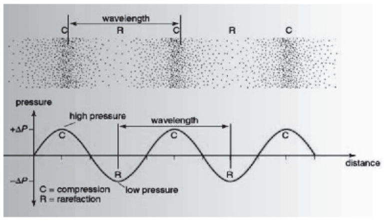
په واحد دوخت کې د اهتزازونو مکمل شمېر د فريکونسي په نامه سره يادېږي او په (Hz) هرتز سره اندازه کېږي، د تعريف له مخې يو هرتز له يو اهتزاز سره مساوي دی.

$$1Hz = 10^{-3}KHz = 10^{-6}MHz = 10^{-9}GHz$$

دڅپې اوږدوالې یاطول موج

هغه واټن چې څپه يې په يوه مکمله دوره کې طی کوي دڅپې داوږوالي په نامه سره يادېږي يا په بل عبارت د دوه څپو ترمنځ واټن د څپې د اوږد والي په نامه يادېږي چې په (λ) سره ښودل کېږي.

Ketabton.com



شکل(2-5) دڅپې اوږوالي

فاز

هرکله چې دوه څپې په يوه وخت کې له يوې نقطې څخه شروع نه شي ويل کېږي چې مختلف فاز لرونکي څپې دي يعني ترمنځ يې دفازونوتوپيروجود لري.

دغږ چټکتيا

هغه واټن چې غږ يې د خپريدو په وخت کې طی کوي دغږ چټکتيا په نامه سره يادېږي يعنې د يو معين واټن طی کول په يو معين او معلوم وخت کې د غږد چټکتيا په نامه سره يادېږي. دمثال په ډول کله چې په آسمان کې برېښنا کېږي دهغه د رامنځته کېدو څخه څو دقيقې وروسته يې غږ زموږ غوږ ته رسيږي هغه په دې دليل سره چې دصوت يا غږ چټکتيا دړڼا يا نور دچټکتيا څخه کم ده.

دفريکونسۍ اود څپې داوږدوالي ترمنځ دغه لاندې رابطه يا اړيکه موجوده ده.

$$V = \gamma f \cdots\cdots\cdots(1)$$

په طبابت کې دغږ له ساحې څخه کار اخيستنه

به طبابت کې دغږ دساحې څخه کار اخيستنه د ستاتسکوپ له استعمال څخه تر التراسوند پورې چې پرمختللې تخنيک دی او ددغې وسيله په ذريعه دزړه دوالونو حرکت ، دماشومانو حرکت مخکې که زيږون څخه، دغوږونو او اوربدلو په باره کې بحث ، دوينې حرکت ، سترګې ، جراحي اوداسې نوروبرخوکې ورڅخه استفاده کېږي.

Ketabton.com

داوریدو ورېغږ واټن لـه $20Hz$ څخه تر $20000Hz$ ($20KHz$) پوري ښودل شوېدي دزیات یا ډیرعمرکسانود اورېدلو قدرت کمیږي. څنګه چې نه شي کولای چې له ($10KHz$) فریکونسی. نه لوړغږ واوري.

له ($20KHz$) څخه جګه یالوړه فریکونسي دالتراسوند (*ultra sound*) په نامه سره یادیږي.التراسوندبایدله *Supper sound* سره اشتباه نشي یعنې هغه غږچې په یوه محیط کې یی سرعت زیات دي نسبت هوا ته . په طبابت کې له التراسوند څخه به ځانګړیوبرخوکې استفاده کیږي.

همداراز التراسواند درادیو لوژی پېښبودتشخیص په معلومولوکې یې یوپرمختللی ځای نیولی اونسبت د ($x - Ray$) وړانکو ته زیات معلومات وړاندې کوي او خطریی هم کم دی.

ستاتسکوپ *Stethosocope*

هیڅ یوه وسیله او یاکوم سمبول یانښه د ستاتسکوپ په اندازې د ډاکترنوم ته نږدې والی نه لري. ددغې ساده وسیلې په ذریعه سره ډاکتران اونرسان کولای شي هغه آوازونه یاغږونه چې دانسان په بدن کې بالخصوص چې په زړه او سږي کې رامنځته کیږي واوري چې د ډاکترانو او نرسانولپاره په تشخیص کې یوه ښه او مهمه کلینکي وسیله شمېرل کیږي. دستاتسکوپ په ذریعه داورېدلوعملیه د (*Auscultation*) چې دنظارت په مانادہ دانسان په بدن کې درامنځته شویوآوازونو دتشخیص په نامه سره هم یادیږي.

په (18) اتلسمه پېړۍ کې دلومړي ځل لپاره دطبل په وسیله دانسان په بدن کې دیوې تشخیصیه وسیلې په توګه وړاندې شوې ده په 1761 میلادی کال کې یوپوه په نامه دآل اوئن بروګر *L.Auenbragger* یوورکې کتاب د (دسینې دقفس غږ) په نامه باندې خپورکړ. هغه داوو کلنو په موده کې دطبل(دق) په استفاده سره مختلف آوازونه چې په مختلفو ځایونود ناروغانو په سینه کې چې خپریده ثبت او ذخیره کړل، چې دهمدغو کلینکي کتنو اولیدنو نتیجه کې یې پورتنی. کتاب ولیکلو. باید یادونه وکړوچې اوئن بروګر سندرغاړی او پلار یې هوټل لرونکې ؤ.

هغه په احتمالي ډول سره دطبلې تخنیک ، دپلار دشرابو دبشکود طبل کولو څخه یې زده اوموسیقي شانته ورته تفسیر یې کړی وه ځکه چې غوږونه یې هرډول غږ سره آشنا ؤ.

Ketabton.com

بروګرپخپل کتاب کې دطبلي تخنیک په ډیره ښه توګه شرح کړی ؤ. چې دکتاب په یوه برخه کې را غلي دي رامنځه ته شوی غږ له دغې لارې په یوه سالمه سینه کې دهمغه خفه شوي غږ په شان باندې دی چې دیوې ډبلې یا پنډ اویاهم پشمي پوښ لرونکې طبلې څخه راوځي یاتولیدیږي. هغه تولیدشوي آوازونه د روغواوناروغو کسانوپه سینه کې چې تولیدیږي برسي کړل.

بروګرڅرګند کړه چې له طبلې څخه په کار اخیستنې سره توانېدلی دی چې د بدن سرطانونه ،غیر طبیعي چقوروالي پریوه ځای کې او نورې ناروغتیاوې چی په هغې کې مایع دسینې په یوه منطقه کې راټولیږي تشخیص کړي چې په کالبد شکافی د ناروغانو باندې یې خپل ډیرتشخیصونه ثابت کړي دي.

مخکې له 1818 میلادي کال څخه دزړه اوسږوآوازونه دلاس په ایښودلو پرکشن (*Percassion*) او دغوږ په ایښودلو سره مستقیماً په سینه باندې ترسره کېدل چې دغه عمل دځوا ړخونو له مخې معقول او دقبول وړنه ؤ بالخصوص په اسلامي ټولنو کې چې هم دناروغ اوهم دډاکترد ناراحتی سبب کېدل.

په 1818 کال کې *R.T.H Laennec* په تجربوي ډول سره ترلاسه کړه چې هرکله که دیولړګي سرپه غوږ کې ونیول ،اودلرګي بل سر په لاس سره وګرول شي دهغې دګرولوآواز ولو که ډېر ټیټ هم وي د اوریدلو وړدی نو په همدې توګه سره نوموړي یوکاغذ لوله کړ او دهغې یوسریې دناروغ په سینه ورکېښود اوبل یې خپل غوږ ته ونیولو او ویې کولای شول چې دزړه اوسږو آوازونه په آسانی سره واوري نوموړي خپل دې کارته پرمختګ ورکړ اویودانه دلرګي سلنډر د (30) سانتي مترپه اوږدوالي چې داخلي قطریې تقریباً یوسانتي متر، اوخارجي قطر یې 7.5 سانتي متر وه جوړکړ اوهغه ته یې دستاتسکوپ نوم ورکړ.

دنن ورځې عصري ستاتسکوپونه ټول د *Lennec* په قاعده باندې جوړ شوي دي او له هغې څخه کار اخلي دغه ستاتسکوپونه له لاندې برخوڅخه جوړشوي دي.

الف- نازکه پرده

ب- ستاتسکوپ تیوب

ج- له غوږ سره ارتباطي وسیله

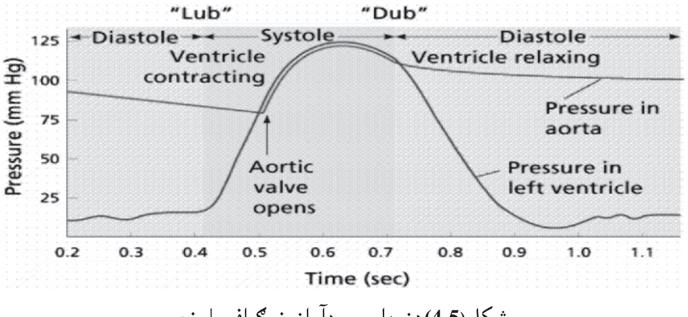
Ketabton.com

شکل (3-5) ستاتسکوپ

bell دقیف په ډول باندې جوړښت لري کله چې دبدن دپوستکي سره په ارتباط کې شي دهواله حرکت څخه مخنیوی کوي اوغوړیز اهتزازونه چې له سینې څخه پوستکي ته انتقالیږي دستاتسکوپ دتیوب خواته لاربښوونه کیږي چې په همدې توګه باندې غوږ ته رسیږي.

هرکله چې ستاتسکوپ کلک په سینه باندې کېښودل شي دلوړ فریکونسي لرونکي آوازونه اود ستاتسکوپ دصفحې دلوی والي په صورت کې دټیټې فریکونسۍ لرونکي آوازونه هم اوربدلي شو د ستاتسکوپ په لوېوالي سره اویاهغې ته په تغیرورکولو یافشار ورکولو سره دزړه او سږو دآوازونو دلوړوالي سبب کیږي.

ترڅلې *bell* د دیافراګرام په ذریعه چې دربزونانس لوړې فریکونسۍ لرونکي ده تړل شوې ده اودممبران په شکل دغړیز اهتزازونه دپوستکي څخه د ستاتسکوپ په طرف باندې انتقالیږي، اوزیاتره په دغه طریقه د ستاتسکوپ ، دسږوآوازونه چې دلوړې فریکونسۍ لرونکې دي اوربدل کیږي.چې په لاندې شکل کې دزړه اوسږو دآوازونو رنج ښودل شوی دی.



شکل (4-5) دزړه اوسږو دآوازونو ګراف یا رنج

په شکل کې لیدل کیږي چې دزړه زیاتره غږونه دټیټې فریکونسي لرونکي دي. یعنې به داسي یوحالت کې قرار لري چې حساسیت یې هېڅ شي دی.

Ketabton.com

په نارمل ډول د ستاتسکوپ په ذریعه له زړه څخه دوه ډوله آوازونه اورېدل کېږي. یو سیستولیک (*systolic*) چې د بطنونو او د هلیزونو د د سامونو د تړلو له امله رامنځته کېږي بل دیالستولیک (*Diastolic*) چې د ریوی شریانونو او ابهر د د سامونو د تړلو او خلاصېدلو په وجه اورېدل کېږي ،دغه آوازونه د *Dop* او *Lop* سره ورته والی لري. که د *Lop* او *Dop* آوازونه په یوه دقیقه کې وشمېرل شي د زړه د ضربان سرعت معلومېږي.

که چېري *bell* تر یو اندازې پورې کوچني وي تر څو د هغې په منځ کې د کوچني حجم په لرلو سره هوا ځای ونیسي. او همدارنګه په یو فشار سره د سینې پر مخ باندې کېښودل شي. او له بله طرفه د تیوب اوږدوالی او قطر هم کوچني وي ځکه چې د تیوب د اوږدوالي او د قطر کوچنوالي په صورت کې د غږ شدت ضایع کېدل د تیوب د داخلی جدارونو د اصطکاک له اثره چی منځته راځی کمیږی ،او په څرګند ډول سره غږ اورېدل کېږي.

او په هغه حالت کې چې قطر کوچنی شي اصطحکاک کمیږي او که چیرې لوی وي د هوا د حجم حرکت لوړ شاید وي چې په دواړو حالتونو کې د هغې ګټه زیاته ده.

د *100Hz* څخه په کمه فریکونسۍ ،د تیوب اوږد والې د ستاتسکوپ په کارکې زیاته اغیزه نه لري. اماله *100Hz* څخه د لوړې فریکونسي لرونکي څپې، د تیوب په اوږدېدلو سره د ستاتسکوپ حساسیت هم کښته راځي. د مثال په توګه هرکله چې د تیوب اوږدوالې له *7.5cm* څخه *66cm* ته تغیر وکړي له هغه غږنه چې د اهتزاز فریکونسي یې *200Hz* وي د (*15dB*) په اندازه سره له منځه ځي.

هغه ستاتسکوپ چې د *25cm* سانتي متر په اندازه د تیوب اوږدوالي ، د *0.3cm* په اندازه د تیوب قطروي د نورمال ستاتسکوپ په حیث قبول شوی دی له هغې نه کار اخیستل کېږي او مختلف تجارتي شکلونه لري.

التراسوند (*Ultrasound*)

التراسوند (غږ مافوق یا ماوراد غږ) عبارت له میخانیکي اهتزازونو څخه په یو مادي چاپېریال کې، چې د *20KHz* څخه د لوړې فریکونسۍ په لرلو سره خپرېږي او یا هم له هغو څپو څخه عبارت دي چې د هغه فریکونسي له *20KHz* څخه زیاته وي او انسانان د هغه په اورېدلو باندې ونه توانیږي.

Ketabton.com

لاکن ځینې حیوانات دهغې د اوربدلو توان او طاقت لري لکه څنګه چې سپی تر 40 KHz او شاپرک یا ننګان تر 75 KHz پورې غږونه اوربدلی شي. دالتراسوند څپو f فریکونسي ډېر او اوږدوالی دڅپې یې یعنی λ کوچنې وي ځکه چی $\lambda = \frac{C}{f}$ دی په دې ځای کې C دنور سرعت دنظرلاندې محیط کې دی.

ددغه فورمول په اساس سره د 20 KHz څپو لپاره په هوا کې دڅپې اوږدوالی $16{,}5mm$ او په اوبو کې 7.5 mm او په فولادو کې 22.5mm وي.

د 1 KHz څپې لپاره دڅپې اوږدوالی په هوا کې 0.33 mm په اوبو کې 1.5 mm او په فولاد 3.5 mm دی. دڅپې دکوچینوالي دغه علت دبېلوالي، ډېروالي او د *Deactivate* جهت یا لوری دی.

دالتراسواند پدیده دایکس دوړانګې په ډول یوه څپیزه پدیده ده لاکن دالتراسواند څپې دالکترو مقناطیسي څپو لکه $X - Ray$ او داسی ورته څپو سره توپیر لري.

له $20Hz$ فریکونسی څخه کم غږیزې څپې دغږ مادون یا د(انفراغږ) په نامه سره یادېږي چې دغه څپې دطبیعي پېښو لکه زلزله او داتومسفیر فشار له امله رامنځته کېږي اود اوربدلو وړ نه وي ،اما ځینې خطرونه لکه سردردي، فزیولوژیکي خطرونه په مخ کې لري. دزړو یا زیات عمر لرونکو کسانو دغوږونو حساسیت له $10KHz$ څخه کم دی د $10KHz$ څخه لوړ داوربدلو توان نلري، داوربدلو حساسیت دعمر په زیاتوالي سره زیاتیږي.

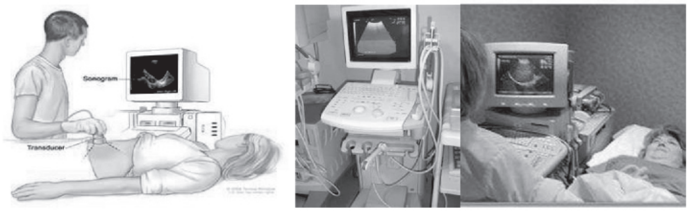
دالتراسوند غږ رامنځته کېدل چې په طبابت کې له هغه څخه کاراخلي فزیو الکتریک اغېزې دي .دغه طریقه دغږ تولید دیوعالم *pirre . Jacques* په نامه په 1880 کال کې رامنځته شوه او داسی یی توضیع کړه. هرکله چی یوتعداد کرستلونه په منظم ډول سره کېښودل شي او یومعین ولتیج په دغو کرستلونو وارد شي نو دکرستلونو په حجم کې تغییریا پنډوالي چې په مکمله توګه کوچنې دي را منځته کیږي چې په مشابه ډول سره اهتزازونه کوي او غږ تولیدوي.

Ketabton.com

ماشین دالتراسوند له دریو اساسي برخو څخه جوړ شوی دی چې عبارت دی له

- مانیتور
- کیبورد
- پروپ یا ترانسدیوسر

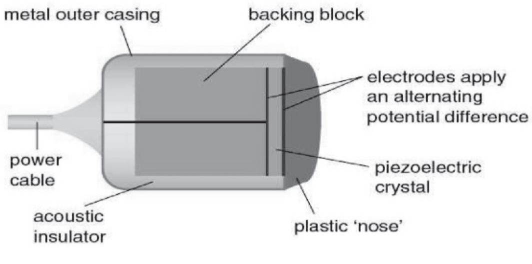
مانیتورعبارت له یوه صفحې څخه ده چې دهغې پرمخ احشاء دخیالاتو دمطالعې وړ وي. کیبورد له یو تعداد بټنوڅخه جوړشوی ده چې د هغه په وسیله دناروغ نوم ، جنس ، سن نوشته کوي او همدارنګه د بدن په بعضوغړو کې چې ډېرې اویا کتلې وي د هغو اندازه کول او د تصویرونو لویول او وړوکې کول ، روښانه او تیاره کول اوداسې نور، ورڅخه استفاده کیږي.



شکل(5-5) دالتراسواند ماشین اوهغه انځور چې په التراسواندکې ښودل شوی دی.

هغه آله چې بریښنایي انرژي په میخانیکي انرژي باندې اویادهغه برعکس تبدیلوي دترانسدیو سر(*Trans duce*) په نامه سره یادیږي.

معمولآدفریکونسی رنج چې زیاتره په طبابت کې کارول کیږي د 1 MHZ څخه تر 5 MHZ پورې وي.



شکل(6-5) ترانسدیوسر جوړښت

Ketabton.com

ترانسدیوسر اودهغې ډولونه

ترانسدیوسراویا پروپ هغه آله ده چې دکوارتزتېغه اویاکوم بل کرستل چې پیزوالکتریک خاصیت لرونکې دی په هغې کې ځای په ځای شوی دي او دهغه بل سر د برېښنا په لوړه فریکونسي سره وصل وي. هریو ترانسدیوسر یوریزونانسه فریکونسي اهتزاز لري. هرڅومره چې کرستل نازکه وي فریکونسي چې په هغې رامنځته کېږي ممکن لوړه وي. دکوارتز کرستلونه د 2.85 mm په پنډوالي د *1MHz* ریزوناس فریکونسي لرونکي دي.

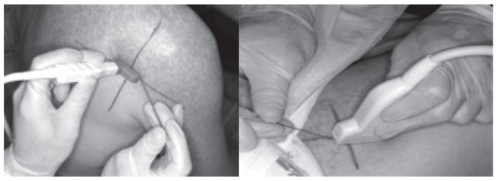
ترانسدیوسر دشکل، جوړښت او داستفادې په موخه مختلف ډولونه او داستعمال وړځانګړي ځایونه لري ،چې په لاندې ډول سره ښودل کېږي.

استوانه يي ترانسديوسر (*Cylindrical*): دسکن کولو او درملنې لپاره استعمالیږي

شکل(5-7)استوانه یی ترانسدیوسر

پلن ترانسديوسر (*Flat*): یوه صفحه ډوله شکل سره لري چې داوږدو آزموینو لپاره لکه د Pragnanacy وخت کې د جنیین د مطالعه کولو په موخه ورڅخه استفاده کېږي.

غوټه لرونكي ترانسديوسر (Perivascular): دحلقی غوټی پشان وریدونه یاشریانونه کلک نیسي چې دجراحی په وخت کې نصب کېږي ترڅو دوینې دبهید لوڅخه مخنیوی وشي.

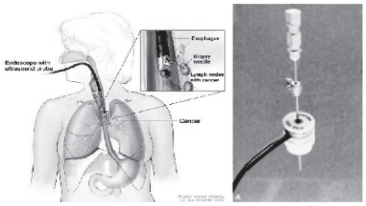


شکل(5-8) حلقه یی ترانسدیوسر

Ketabton.com

کتیتر ډوله ترانسدیوسر (Catteter tipped): دیوریولوژي په برخه کې دادرار دمجراو پخاطر استعمالیږي.

تنفسي ترانسدیوسر (Aspiration) : دیوډول ځانګړی بیوپسي ستنی لرونکې دی چې دستنې د داخلولو په وخت کې دهدف نقطې ته سنوګرافي کوي.



شکل(5-9) تنفسي ترانسدیوسر

کرستلی اویامولتي کرستل ترانسدیوسر: دغه ترانسدیوسر تقریباً حداقل (64) عدده کرستلونه لري چې د(Real time scanning) سکن په وخت کې چې اناتومیکې حرکت د بدن دغړو ثبت کوي استعمالیږي.

دالتراسوند څخه دکاراخیستنې په وخت کې تل دتحلیل او تجزیې، دنفوذ قدرت ترمنځ برابري باید موجوده وي. یعنی دناروغ چاغوالی اوډنګروالی او دمطالعې لاندي ځای په نظر کې ولرو، چې ددغه دوه فکتورونو په تناسب تغییر رامنځته شي. دمثال په توګه باندې په چاغو خلکو کې د $2.5MHz$ فریکونسي دنفوذي قدرت زیات اوپه ډنګرو خلکو یاماشومانو کې د $7MHz$ لوړ فریکونسي دعالی Resolution په لرلوسره استفاده وشي.

له التراسوند څخه په طبابت کې د دوه لاندې هدفونوپه موخه استفاده کیږي.

1- **تشخیص** :

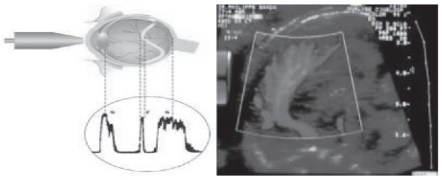
داتراسواندد څپونه دبدن دداخلي غړو دمعاینه کولو اوتشخیص لپاره ورڅخه کار اخیستل کیږي. دکاراساس په دغه لاندي اصولو باندې ولاړ دی.

غږیزې څپې دمناسب ترانسدیوسرونو په ذریعه دغړوداخل ته لیږل کیږي ،دمنعکس شویو څپو کیفیت ترڅیړنې لاندې نیسي نو له همدغې لیارې دهغې دتغیرونو له مخې دمرضونه اوډولونه یې تشخیص کوي.دبیلګې په توګه دسترګو تمورونه-

Ketabton.com

دګېډې داخلي برخه ، حوصله ، تخمدان ، دماشوم طبیعي او غیري طبیعي موجودوالي دموروپه رحم کې ، دکوپړۍ مطالعه، مغزي سرطانونه ،پښتورګي ، خصیه او صدر البته دلاندې شرایطو په نظر کې نیولو سره تشخیص او معاینه کېږي.

- جنین د $7-12MHZ$ فریکونسۍ په شاو خوا کې
- ژور غړي لکه پښتورګي او ځګر د $1-6MHZ$ په فریکونسۍ سره
- سترګه د $10MHZ$ په فریکونسۍ سره
- دتایروئید غدې او خصیې د $7MHZ$ په فریکونسۍ سره
- ډنګرناروغان او ماشومان د $5MHZ$ فریکونسۍ سره
- حوصله او بطن $3MHZ$ او نور ژور غړي $1,5MHZ$ فریکونسۍ ته اړتیا لري.



شکل **(5-10)** سترګه او بطن التراسوند

2 - **درملنه** :

دالتراسوند دڅپونه په لاندې برخو کې ددرملنې په موخه استفاده کېږي.

- دوینې زیات موضعي جریان دمخنیوې لپاره دبدن په یوې میتابولیکي برخه کې.
- دغړي سپزم اود درد کموالي لپاره.
- دټپي شویو نسجونو جوړونه چې د وړانګو په واسطه شوي وي.
- دغاښونو دپاکوالي لپاره.
- دتیږو ماتول دادرار په مجراوو کې ، صفراوی تیږې اود انساج پرمنځ کې اصلی مواد .

Ketabton.com

او په هغه ځایونوکې چې دبدن سطحه نامنظمه وي (مفصلونه) اویادیوحساس فشار په ذریعه اویاهم ددرملنې ځای ټیپې وي همدارنګه هغوحساسوغړوته چې څپې باید په مستقیم ډول ورباندې ولګیږي دموضوعی حمام دګرنلارې څخه استفاده کیږي یعنې څپې داوبو(اوبیز چاپریال)په ذریعه بدن ته انتقالوي.

دالتراسوند فزیولوژیکي اغېزې

کله چې دالتراسوند څپې له جسم څخه تېرېږي یو شمیر فزیکي او کېمیاوي تغییرات منځته راځي چې فزیولوژیکي اغېزې رامنځته کوي. فزیولوژیکي تاثیرات او اغېزې دالتراسوند په فریکونسي او امپلیتود پوري اړه لري.دتشخیص په موخه په لږ شدت (په منځني شدت د انرژی $0.01W/cm^2$ او اعظمی شدت د انرژی $20\ W/cm^2$)هغه اغېزې چې تاوان لرونکي وي نه لیدل کیږي.

هرکله چې دالتراسوند شدت زیات شي ددرملنې لپاره ګټور دی. التراسوند دیوه حرارتي عامل په منظور دیوه متمادي توان په کچه تقریباً $1W/cm^2$ هم استعمالیږي ځکه چې نسجونه د $10^3 W/cm^2$ په توان باندې خرابیږي.

هغه لومړنی اغېزې چې د التراسوند دکارونې څخه را منځته کیږي دیوې اندازې تودوخې ورتلل اودفشار تغییرات دي دغه اغیزه دتودوخې پورته تلل دغړېزې انرژی، جذب د نسج په ذریعه رامنځته کېږي چې د درملنې لپاره کارول کېږي او همدارنګه د التراسوند حرارتي اغېزې په عملیاتو کې دوینې بهیدلومخه نیول او دهډوکو دکسراتو دوصلولو په موخه هم استفاده کېږي.

په فزیکي درملنوکې دانرژی شدت دیو څخه تر $10\ W/cm^2$ پورې او فریکونسي یې $1MHZ$ دی. څنګه چې مخکې مو مطالعه کړ د (A) امپلیتود په $1W/cm^2$ نسجونوکې تقریباً $10^{-6}cm$ دی اودامپلیتود اعظمي فشار (15) اتوموسفیردی.

تغییر له اعظمي فشارنه اصغري ته نمایی د څپې اوږدوالي په واټن کې را منځته کېږي دمثال په توګه د $1\ MHZ$ څپې لپاره په نسج کې $0.7 = \frac{\lambda}{2}$ ملی متر دی.

نوپـه همـدې آسـاس دفشـار یواساسي تغیـر پـه ډیـر لنـډواټن کـې را منځتـه کېـږي دالتراسوند یوشمېر څپې د $35 W / cm^2$ انرژی شدت سره تقریباً 10 اتوموسفیرتغیر په فشار کې را منځتـه کـوي. دلوړې انرژۍلرونکې فریکونسـي پـه ډیره چټکتیاسره لـه مـالیکولونو څخـه تېریـږي چې دمـالیکولونو لپـاره ممکـن نـه وي چې هغـه انـرژی چې اهتزازيي لري له شااو خوانه نسج تیت کړي.اوهغه انرژي چې مالیکولونه یې کولای شي لاس تـه راوړي کـافی ده ددې لپـاره چې دهغـي کېمیـاوي جوړښـت لـه منځـه یوسـي. التراسوند کولای شي چې اوبـه د H_2 او مـالیکول یې H_2O_2 تغیرورکړي. د انکسـار د عملیي په وخت کې منفي فشار په نسج کې ددې سبب کېږي ترڅوپورې ګاز یا له محلـول نه حبابونه وباسي او دمالیکولونو جوړښت چې دګاز او نسج ترمنځ وجود لري مات ګړي د حبابونو چاودنه تل دانرژۍ دآزادولو سبب کېږي نوپـه همدې اساس سره دالتراسوند دفزیولوژیکي اغېزوڅخه د درملنی په مختلفوبرخوکې استفاده کوي.

دالتراسوند عمومی ځانګړنې

1. ضربه: داڅپه د دوه مادي محیطو واټن ترمنځ چی د مخصوصه وزن او جنس له نظره زیات اختلاف لرونکې دي منعکس کېږي چې لـه همدې عمله که چېرې دزیـات قـدرت لرونکـې وي دبدن څخـه دتېرېدلوپـه وخت کـې د درد درامنځته کیدوسبب کېږي.
2. دچقوریو را منځته کېدل: دغږ یزو څپوله مهموځانګړنوڅخه دي د بیلګې پـه ډول:

   کـه چیرتـه د اوبونـه ډک یـو لوښـې د دغـو څپـو مقابـل کـې کېـږدو، دفشاردکمېدلوله عمله او دمحلول دګازونوپـه شتون سره واړه او کـوچیني حبابونـه پرلوښي لېدل کیږي. داحبابونـه حرکت کـوي چې پـه سـترګولیدل کېږي اودچادوني له امله یې یوه اندازه انرژي رامنځته راځي.
3. دتـودوخې رامنځتـه کېـدل: دانـرژي دجذبولواودمالیکولونو داهتـزاز پـه نتیجه کې تودوخه را منځته کېږي نوپه همدې اساس سره په سنوګرافی کې دفشـار او حبـابونود منځتـه راتلـود مخنیـوي لپـاره بایدلـه ټیټـو توانونونـه کاروا خلي.

Ketabton.com

4. کېمیاوي ځانګړنې: دکېمیاوي ځانګړنو له جملې څخه دا څېې کولای شي چې د موادو بې رنګه کول ،داوبو تولید ، اوکسیجن ،اود مرهمونو په جوړلو کې ورڅخه کار واخیستل شي.

5. بیولوژیکي اغېزي: بیولوژیکي ځانګړنی د دغو څپو د میخانیکي او حرارتي عواملو څخه دي، په مجموعي ډول سره د څپو لیږل بدن ته د مالیکولونو د چټکو اهتزازونو سبب کېږي دغه اهتزازونه په شعریه عروقو او لمفاوي عروقو باندي اغېزې کوي او اسموسي ځانګړنه یې زیاتوي. او په نتیجه کې تبادله یې حجم د حجرو زیاتیږي نو سمدلاسه په نسجونو کې انرژی جذبیږي د تودوخې درجه د درملنې په ځای کې پورته ځي چې په نتیجه کې کېمیاوي او بیولوژیکي پېښې را منځته کېږي.

دالتراسوند پرتله کول له رادیوګرافۍ سره

د التراسوند په ذریعه تشخیص په اکثره مواردو کې د انعکاس په اساس دالتراسوند انرژي له یوې ګډې سطحې څخه دبدن داخل ته، ترسره کېږي. دغه انعکاس کیداې شي دضعیفه شدت سره وي اما کولای شو د یو حساس نیوونکې په ذریعه هغه کشف او دښودلو لپاره یې تقویه کړو. هغه څپه چې دبدن په داخل کې تیریږي په ژوره توګه نفوذ کوي او انعکاسونه مشترکه قشرونو کې ترسره کېږي چې په دې ترتیب سره اړونده معلومات دبدن د داخلي ساختمان څخه په ځانګړې توګه له دغو انعکاسونو څخه په لاس راځي.

په رادیوګرافي یا انځور اخیستنه کې کوم معلومات چې لاس ته راځي د (x) دوړانګونه استفاده کوي. التراسوند دانځور اخیستنې ځای دوړانګو په ذریعه نه نیسي بلکې دغه دوه طریقې دتشخیص لپاره مکمل وسایل دي د (x) په وړانګې سره دیوه درې اړخیز شي څخه کولای شو چې دوه اړخیزه انځور دفلم دصفحې پرمخ را منځته کړو. چې په کومو ناحیو کې چې نواقص موجود وي د دغې وسیلې په استفادې سره په تشخیص کې مرسته کوي او د دغه کار لپاره کانترست ته هم اړتیا ده ترڅو یو طبیعي انځور لاس ته راشي. دبیلګې په ډول دهډوکو او نسجونو تو پیر یا دا چې د مصنوعي کانترست په ذریعه چې دباریم خوړو په ورکولو سره په مصنوعي ډول بدن ته ننوځي او رادیو لوجست ته دازمینه برابریږی چې عیبونه یا مشکل وګوري. په مکمله توګه باندې کولای شو چې د

Ketabton.com

(x) دوړانګو دانځور اخیستنې په ذریعه درې اړخیزه انځور ،دوه اړخیزه انځورپه شکل دزیات تحلیل او تجزیې څخه په لاس راوړو.اما دالتراسوند دڅپو په مرسته سره کولای شو ،یوانځور دناروغ دبدن یوې برخې څخه پرته له دې چې هېڅ ډول تجزیه او تحلیل را منځته شي لاس ته راوړو ،ځکه چې دالتراسوند څپې کولای شي دنسجونوترمنځ مشترکې سطحې روښانه او راوښيي. دا اړینه نه ده چې دانساجو سطحې مختلفه کثافتونه او تراکمونه ولري ،یوازې دامهمه ده چې دچاپېریال جوړښت تغیروکړي ترڅوانعکاس را منځته شي.

په همدې ترتیب سره د $(X - Ray)$ دانځور اخیستنې برعکس نرم نسجونه لکه د ځګر نسجونه اونور نرم انساج چې په مایعاتو محاصره شوي وي مستقیماً لیدلی شوو ،یوښه عمده منفعت دالتراسوند دادي چې د التراسوند په وسیله تشخیص ، دهغه کار ونه ناروغ ته جدي خطر نه لري.

درادیو ګرافۍ (آیونایزکوونکې وړانګې)نامنلی اړخ هغه دی چې یوه اوږدمهاله اغېزه په ډېرلږ وخت کې رامنځته کوي چې دا کله - کله ډیره غیر جبران کونکې هم وي.

لیتوترپیسی $(Lithotripsy)$

لیتو $(Litho)$ په لاتیني ژبه کې دتیږې او ترپیسي $(Tripsy)$ د کوچني کولو یاوړو کولو په مانادی .نولیتوترپیسي یو نوي ماشین دی چې په پښتورګوکې موجودې ډبرې یاتیږې دغږیز وڅپو په ذریعه پرته له عملیات کولو څخه میده کوي.

75% فیصده ناروغان د لیتوترپیسي په ذریعه تیږې ماتیږې اودرملنه یې کېږي. همغه ډول چې مخکې هم وویل شول چې غږ په طبابت کې ددوه هدفونو لپاره کارول کېږي.

1. دتشخیص لپاره لکه التراسونو ګرافي وایکوکاردیو ګرافي .
2. د درملنې لپاره لکه لیتوترپیسي.

په لیتوترپیسي کې څوځانګړي شیان کارول شوي دي چې له هغه څخه دوه مهم یې په لاندې ډول سره دي.

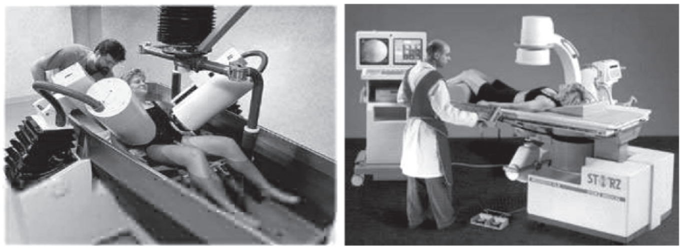
Ketabton.com

1. فلوروسکوپي: چې د دغې برخې په ذریعه د پښتورګو په منځ کې تیږې د مانیتور په مخ باندې لیدل کېږي.

2. صوتي یا غږېزو څپو تولیدول: کله چې د برېښنا ولتاژ له 20 – 15 زرو ولټه پورې ورسیږي غږ یزي څپې تولیدیږي. دغه غږیزې څپې د خازنونو پواسطه سره ذخیره کېږي وروسته په حرکت راځی او بیا له یوې آلوتنې څخه وروسته شاه خواته خپلې دنده اجراکوي چې یوملي ولټ ولتاژنه هم لږ ولتاژ په لوړ ولتاژ باندې بدلیږي او خازن جرقه را منځته کوي هم دغه جرقه د کېبلونو پواسطه سره بل ځای ته مخ اړول کېږي چې دغه عملیه د انعکاس په نامه سره یادیږي. ریفلیکتور هغه وسیله یا آله ده چې الکترود ته رسیږي او هغه خپل موخه ګرځوي او هغه ځای کې چې د ګردې یا پښتورګی تیږه د فلور سکوپي په ذریعه تر هدف لاندې نیول شوی ده لګیږي.

دغه څپې له فوکس څخه وروسته موخې ته دومره نازکه کېږي چې د ستني شکل د ځان لپاره نیسي او په ډېره چټکتیا په وار -وار سره په تیږه باندې لګیږي او تیږه میده میده کوي چې د حالب او مثانې څخه د متیازو سره یو ځای له بدن څخه وځي.

په لاندې شکل کې ښودل شوې دې چې ناروغ په خپل ټاکلي پوزیشن د غږیزو څپو د خپریدو لاندی قرار لري.

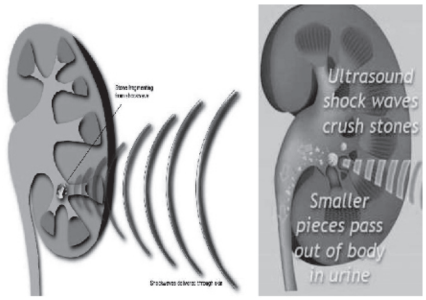


شکل **(5-11)** د ناروغ پوزیشن د لیتوتریپسي په وخت کې

لیتوتریپسي هغه عملیه ده چې د غږیزڅپونو نه په استفادې سره په یو خاص میکانیزم د کلیه یا پښتورګي، حالب ،مثانې او احلیل کې ډبرې له بیرون څخه په غړې کې میده- میده کېږي. دغه عملیه چې د ماشین په ذریعه ترسره کېږي نسبت د جراحی عملیې ته د تیږو د لرې کولو لپاره د لاندې فوایدو سره ده.

Ketabton.com

- دکلیو یا پښتورګو عملیات له دوه ځلي ځخه زیات نشي ترسره کېدای لاکن د لیتوتریپسي په ذریعه کولای شو چې دګردو تیږې ځو-ځو ځلې میده یاټوټې - ټوټې کړو.
- دکلیو یا پښتورګو له شق کولو نه او دعملیات د ترزیقاتو نه مخنیوی کېږي.
- د لیتوتریپسي عملیه پرته له بستر کولو ځخه ترسره کېږي.
- ناروغ کولای شي چې په ورځنیو فعالیتونو کې برخه واخلي.
- هېڅ ډول بربېښنایې څپې دعملیات په وخت کې د شخص له غږې ځخه نه تېرېږي. غږیزې څپې په ډیره تېزی سره په تیږو باندې لګیږي دبدن نسجونو ته په دقیق ډول باندې ډېره کم توان رسوي.
- هېڅ ډول انستیزي د لیتوتریپسي په عملیات کې پرته له یوځانګړي حالت ځخه نه ترسره کېږي.
- هرعملیات دیو ساعت په وخت کې ترسره کېږي.



شکل (12-5) دکلیه یا پښتورګی ډبرې دغږیزو څپو په ذریعه ماتیدل

د لیتوتریپسي په عملیه کې اختلاطونه

د لیتوتریپسي په عملیه کې په بعضو حالاتو کې ځېنې اختلاطونه رامنځته کېږي چې عبارت دي له:

- ځېنې ټوټې شوې برخې دتیږو په عادي ډول باندې نشي کولای له بدن ځخه ووځي چې په دغه حالتونو کې دقلنجي درد سبب کېږي.

Ketabton.com

- په دغه حالت کې وینه بهیدل وروسته له لیتوتریپسي نه معمولي وي او کله کله دغه وینه بهېدنه زیاتیږي.
- په غیرې عادي حالت کې انتانات هم مداخله کوي.

د لیتوتریپسي په عملیات کې وقایوي تدابیرونه

دځینو پېښو د رامنځته کېدو لپاره یو رو لوجستانو ته پکار ده چې د تیږې ځای، د تیږي اندازه د ناروغ حالت (چاقی او ډنګري) د ماشین توان او د تیږې ډول لپاره باید مخکیني تدابیرونه په نظر کې ونیول شي چې هغه په لاندې ډول سره دي.

- په ټولو حالاتو کې میده شوې تیږي د احلیل له لارې له متیازو یا ادرار سره په آسانه ډول نه وځي. نو پدې حالت کې به یو تیوب چې د (J) شکل ولري مخکې له لیتوتریپسي څخه د بولو له لارې داخل کړل شي.
- د لیتوتریپسي په وخت کې د ناروغ وضیعت باید په پام کې ونیسو بهتره داده چې د لیتوتریپسي په وخت کې له ناروغ څخه ټول ایضافي شیان او مواد لرې کړل شي.
- مخکې له لیتوتریپسي نه باید د تیږي ځای او اندازه په کلیه یا پښتورګي، مثانه او احلیل کې د التراسوند (سنوګرافي) او یا $(X - Ray)$ په ذریعه تعین شي.
- مخکې له لیتوتریپسي د رملنې څخه باید ورته له نیمې شپې څخه خواړه او اوبه ورنه کړل شي.
- په هغه وخت کې چې میده شوې تیږي نه وځي باید $10 - 12$ ګلاسه اوبه دورځې باید وڅښي.
- د لیتوتریپسي څخه وروسته باید اسپرین او ایبوپروفین د 7 څخه تر 10 ورځو پورې ونه خوړل شي.
- د تورچای او قهوې له څښلو څخه باید ډډه وشي.
- خوراکي تعادل باید په پام کې وساتي.

Ketabton.com

- سپک تمرینونه باید ترسره کړي.

شکل (5-13)لیتوتریپسي د استعمال طریقه

دالتراسوند څپوڅخه داستفادې په وخت کې پاملرنه

لـه حـد څخـه زیـات د الـترا سـوند څپـو څخـه پـه غیـري صـحي ډول بانـدې کـارول دیوشمیرلکه سوځېدنه، طاول، پړسوب اوداسې نوروضایعاتو سبب کېږي.

دڅپو تېزوالې او توانایې یې چې له حد نه زیات وي دانعکاس له امله چې دهډوکو پـه سطحه کې رامنځته کېږي د هډوکو دددرد سبب هم کیـږي.پـه مجموعي ډول باندې ددغوڅپو استعمال دبدن په هغوځایونوکې چې مغلقه عصبي سیستم ولري په ډېردقت اوپه پوره احتیاط سره باید ترسره شي.

Ketabton.com

شپږم څپرکی

دهستوي انرژي بیوفزیکي اغېزې

لـه اتـومي انـرژۍ څخـه کـار اخیسـتنه پـه طبي او بیولـوژیکي ځـانګوکې لـه 1896 میلادي کال یعنې د (x) دوړانګو له کشف سره په یووخت کې شروع شوه او دهغې سره هم مهاله عالمانو او پوهانو داتومي پېښوپه باره کې خپلې څېړنې شروع کړې ،دهغې لمـن یې پراخه کړلـه چې دهمدې پراختیـا لـه امله نـن ورځ هـېڅ داسې یـو بیولـوژیکي اوطبي څیړنې وجود نه لري چې په هغې کې د درادیو اکتیو (را دیوایزوتوپ) څخه کـار وانخستل شي.

له را دیـو ایزونوپـونو څخـه استفاده یـوازې دځینـو ناروغیوپـه درملنـه کې نـه بلکې دځینوبیوشیمي او بیو فزیکي دڅېړنو لپاره په یوه خاصه او ځانګړې طریقې سره ترسره کېږي.

دې ته مو باید پام وي چې رادیواکتیو پېښـه یـوازې داتـوم دهسـتې پـورې اړه لري او داتوم ځینې برخې لکه الکتروني طبقې او انرژیکي سویې او دهغـه فزیکي اوکېمیـاوي ترکیبونو څرګندوالی کې ورکې اغېزې هم نه لري.

اتـوم لـه دوه برخـو یعنې هسـته یـا (*Nucleus*) اومحیطي برخـه یـې چې عبـارت لـه الکترونونه څخه چې په مختلفو مدارونو کې دي جوړ شوی دي. دمحیطي جوړښت برخه داتومي فزیک او دهستې جوړښت یې هستوي فزیک مطالعه کوي.څنګه چې پـه دویـم څپرکي کې راغلي دي چې هسته له پروتونونو ، نیوترو نونو ، میزو نونو اوداسې نـورو ذرو څخه جوړه شوېده چې دغه ذرې د *Elementary* **particals** په نامه سره یادېږي لاکن پدې باور دی چې دغه موقته حالتونه دي یعنې پروتون تراخره پورې پروتون نه دی بلکې تریـوه وختـه پـوری پروتـون وي او ورسته پـه نیـوترون اوپـوزیترون باندې تجزیـه کېږي یا یو الکترون جذب کوي په نیوترون بدلیږي.همدارنګه نیوترون تر یووخته پوری نیوترون دی وروسته په یو الکترون او پروتون تجزیه کېږی.

اما دی ته مـو بایـد پـام وي چې پـه دغوټولـو پېښـوکې یـوه بلـه ذره دنیوترینوپـه نامـه پیداکېږي چې په اصل کې د ټولومـوادو جوړونکي تـوکي کوارکونـه اوا لکترونونـه دي لاکن په ټولو پېښو او واقعاتو کې دوه لاندې قانونونه صدق کوي.

Ketabton.com

دبرېښنايي چارچونود پاتې کېدلوقانون

دغه قانون داسې بيان نوي چې برېښنايي چارچونه نه رامنځته کېږي او نه هم له منځه ځي لاکن منفي او مثبت چارچونه يوبل خنثى کوي.

دمادې اوانرژي دپاتې کېدلوقانون

دغه قانون عبارت له دې نه دی چې ماده او انرژي نه خلق کېږي او نه هم له منځه ځي لاکن دمادې بدلېدل په انرژۍ باندې او د انرژۍ بدلېدل په ماده باندې رامنځته کيږي.

هستوي قواوې

هسته ډېره کوچنۍ اوله زيات شمېر پروتونونو، نيوترينونوچې دنيوکلون په نامه سره ياديږي جوړه شوې ده. دپروتونونو ترمنځ چې مثبت چارچ لرونکي دي دالکترو ستاتيکي په نامه دفعه کوونکې قوه وجود لري پدې حالت کې داسوال رامنځته کېږي چې د هستې ذرې څه ډول کولای شي چې يودبل ترڅنګ ودريږي اوولې نه تيتيږي؟

نيوترينونه له چارج څخه پرته له پروتونونو سره د يوې قوي هستوي قوې په ذريعه سره نښتې دي .چې دغه قوه يوه دجاذبې قوه ده چې دپروتون - پروتون ، نيوترون - نيوترون اوپروتون - نيوترون ترمنځ په ډېره کم واټن کې يوبل ته موقيعت لري ، عمل کوي. دعنصرونوپه جدول کې ليدل کېږي چې پرته له هايدروجن څخه په نورو ټولوعنصرونوکې دپروتونونواو نيوترينونوترمنځ شميربرابردی اماد اتومي نمبرپه زيات والي سره دنيوترنونو شمېر نسبت پرو تونوته زياتوالی مومي.نو ويلی شو چې دپروتونونو او نيوترنونو ترمنځ څلور ډوله قوې په بنستيز ډول عمل کوي چې دغه قوې عبارت دي له:

1. **دکوارکونوترمنځ هستوي قواوې**

دغه قوه درنګ دقوې په نامه سره يادېږي چې په داخل دهستې کې دکوارکونو ترمنځ دجلاوالي او حتی د الوتنې څخه ببرون ته هم مخنيوی کوي دغه قواوې د ذروله لياري چې دګلونون په نامه سره ياديږي يوله بله سره تبادله کېږي.اودغه قواوې دسرښېدونکي چسپ په بڼه دکوارکونو ترمنځ عمل کوي.

Ketabton.com

2. الکترومقناطیسي قوه

الکترومقناطیسی قوه د برېښنايي چارچونو څخه رامنځته کېږي. یوه مثبته چارج لرونکې ذره د یوه منفي چارج لرونکې ذرې سره جذبېږي او مثبته چارج لرونکې ذره دفع کوي. دغه قوې د فوتونونو په ذریعه یاد نوري ذرو په ذریعه تبادله کېږي.

3. ضعیفې قوې

دغه قوې په ډېرلنډ واټن کې کارکونکې دي چې پرته له استثناء څخه په ټولو ذرو باندې اغېزه لري. او دغه قوې د ویکونونو (*weakon*) په ذریعه باندې تبادله کېږي.

4. دجاذبې قوه

ټولې ذرې چې کتله لرونکې دي یو بل جذبوي یعنې ترمنځ یې د جاذبې قوه موجوده ده او د پورته ذکرشویو قواوو په پرتله ضعیفه قوه ده.

تبادله شوې ذرې	چارج	دقوې ډول	ګڼه
ګلوتونGluon	رنګ لرونکې	قوه	1
فوتون Photon	برېښنايي	الکترومقناطیسی	2
ویکون Weakon	ضعیفه یا کمزوې	ضعیف	3
ګراویتون Graviton	کتله	جذب کوونکې	4

(1 – 6) دبنسټیزو قواوو جدول

قوي متقابله عمل یا هستوي قوه عبارت له هغې قوې څخه ده چې د اتوم د هستې په داخل که پروتونونه او نیوترنونه یو له بله سره ساتي چې دغه قوه د 10^{-8} او یا هم 10^{-13} سانتي متره واټن کې محدوده شوې دي. د هستې د اصلي جوړښت سوال ته په 1932 میلادي کال کې د نیوترون په کشف کولو سره د چادویک په نامه یوه عالم ځواب ورکړ.

Ketabton.com

پرهمغه کال کې هایزن برګ *Heisenberg* دهمغه کشف په استفادې سره خپله فرضیه یې پدې سره وښودله چې هسته دپروتونونو او نیوترونونو څخه جوړه شوې ده او د هستې آساس او بنسټ یې کېښود .

دهغې قوې ماهیت چې پروتونونه او نیوترونونه په خپل څنګ کې ورسره ساتي په ښه ډول سره نه ده پېژندل شوې لاکن دا څرګنده ده چې دا قوه الکترولیکي نه ده ځکه چې نیوترونونه پرته له چارچه دي او همدا دجاذبې قوه هم نه ده ځکه چې دا ډول قوې ترخپلې اندازې ډېرې کمزورې وي.نو په کال 1935 میلادي کې یوعالم د *yukawa* یوکاوا په نامه باندې وویل چې د هستې یو ځایوالی دهغه قوې پشان دی چې په مالیکولي رابطه کې شته والی لري چې هغه قوه دتبادلي یا *Exchange Forces* په نامه سره یادیږي.

هستوي قواوې دلاندې ځانګړونو لرونکې دي

1. هستوي قواوې په ډېره لنډواټن کې اغېزه کوي که چېرې دوه پروتونونه د $1cm$ په واټن سره له یوبل څخه موقیعت ولري څنګه چې دیوشان بریښنایې چارچونو لرونکي دي یوبل دفع کوي او دغه ددفعې قوه د کولمب دقانون له مخې مساوي ده په

$$F = \frac{Q_1 Q_2}{R^2}$$

چې په دې ځای کې Q_1 او Q_2 دپروتون چارچونه دي او یوله بله سره مساوي دي او R دچارچونو ترمنځ واټن دی هر کله چې دوه پروتونو نه یوله بل سره یو ځای کړو هرڅومره یې چې ترمنځ یې واټن کم کړو په همغه اندازه سره قوه زیاتیږي اما کله چې واټن یې $(10^{-13}cm)$ ته ورسیږي دوه پروتونونه یوبل جذبوي چې دهغې علت دهستوي قوی تاثیر ده چې د $(10^{-13}cm)$ واټن کې عمل کوي دلته قوه د دافعې هم موجوده ده اما ضعیفه .

2. هستوي قوی د اشباع وړدي یعنی یو پروتون یا یو نیوترون یو تعداد محدوده پروتونونه جذبوي لکه د اتومونو ولانس چې قابل د اشباع دي.

3. هستوی قوې د پروتون - پروتون ، نیوترون - نیوترون او پروتون - نیو ترون ترمنځ مساوي دي.

Ketabton.com

ایزوتوپ، ایزوبار، ایزوتون، ایزومیرعنصرونه

الف: ایزوتوپ (*Isotope*)

دوه یا څو اتومونه د یو عنصر چې په هسته کې یې د پروتونونو شمیر مساوي او د نیوترونونو شمیر یې یو له بل سره توپیرولري او یو شان بربښنایي چارج لرونکي او کتلې یې سره مخالفې وي د ایزوتوپ په نامه سره یادیږي د پورته یادو شویو عنصرونو کیمیاوي ځانګرنې او بعضې فزیکي ځانګرنې یې یو شان وي څنګه چې اتومونه د مندلیف د طبقه بندۍ په جدول کې په یوه خانه کې موقعیت لري له همدې امله *Soddy* هغه د ایزوتوپ یعنې هم خانه یې په نامه سره یاد کړل. د مثال په توګه باندې د اکسیجن، هایدروجن او سودیم ایزوتوپونه چې په لاندې ډول دي.

$$(1)\ {}^{18}_{8}O, {}^{17}_{8}O, {}^{16}_{8}O \qquad (2)\ {}^{3}_{1}H, {}^{2}_{1}H, {}^{1}_{1}H \qquad (3)\ {}^{24}_{11}Na, {}^{23}_{11}Na, {}^{22}_{11}Na$$

ب: ایزوبار (*Isobar*)

له عنصرونو څخه دوه او یا څو اتومونه چې اتومي نمبریې توپیرولري اما اتومي وزن یې یوله بله سره مساوي وي داسې عنصرونو ته ایزوبار عناصرویل کېږي. ایزوبار عنصرونه د کیمیاوي اوفزیکي ځانګرتیاوو له مخې سره مختلف دي د مثال په توګه باندې.

$${}^{64}_{30}Zn, \ {}^{64}_{28}Ni, \ {}^{3}_{1}H, \ {}^{3}_{2}He$$

ج: ایزوتون (*Isotone*)

دوه یا څو مختلف عنصرونه چې د نیوترونونو شمېر د هغې مساوي وي او د پرتونونو شمېریې سره فرق ولري یو د بل ایزوتون بلل کېږي د مثال په توګه باندې.

$${}^{42}_{20}Ca, \ {}^{41}_{19}K, \ {}^{40}_{18}A$$

د: ایزو میر (*Isomer*)

دیوه عنصردوه اتومونه چې داتومي نمبراو اتومي وزن له نظره مساوي وي یعنې دیوشان نیوترونونواوپروتونولرونکي اومختلف انرژۍ حالتونه ولري داسې عناصروته ایزومیر ویل کېږي په داسې حال کې چې هسته یې د تعادل په حال کې وي او د بل په کډوډ شکل سره وي ، د بیلګې په توګه:

$^{16}_{8}O \; , ^{16}_{8}O$ * $\qquad$ $^{137}_{56}Ba \; , ^{137}_{56}Ba$ *

هستوي انرژي $(Nucleon \;\; Energy)$

داتومونو هسته دپراخو انرژیولرونکي ده ددې لپاره چې پوه شوچې دغه انرژي له کومه ځایه سرچینه نیولې ده لازمه ده چې په هغه مفهومونوځان پوه کړو چې دانرژي سره اړیکه لري دغه مفهومونه دهستې تړون انرژي ،دکتلې تنقیص یادکتلې نیمګړتیاڅخه عبارت دی.

الف – دهستې تړون انرژي $(Binding \;\; Energy)$

په داسې حال کې چې د یوه اتوم په مدارونو کې د الکترونو او په هسته کې د پروتونو ترمنځ بربښنایز ولاړ ځواک یاني الکتروستاتیک قوه (Electrostatic force) اغیزمنه ده او الکترونونه په هسته باندې یو ځای کلک ساتي ، خوداتوم په هسته کې نیوترونونه او پروتونونه دیوې ډیرې زورورې هستوي قوې (Nuclear force) په واسطه دیوه بل سره کلک تړلي دي. که وغواړو چې د اتوم هستې څخه یو نیوترون او یا یو پروتون (نیوکلیون) د هستوي قوې د جاذبې څخه بیخي آزاد کړو ، نو ددې اړتیا شته ده ، چې د نوموړې قوې پروړاندې کار ترسره شي. دهستې څخه دیو نوکلیون د بیلولو په موخه په منځنې ډول سره لږ څه اته میګا الکترون ولته (8MeV/Nucleon)انرژي په کارده. په داسې حال کې چې د اتوم د k مدار څخه د بېلګې په ډول دیوه الکترون دراایستلو لپاره لږ څه سل کیلو الکترون ولته انرژي په کار ده.

ټوله هغه انرژي چې د یوه اتوم هستې د ټوټې کولو او د هغې څخه د یو نیوکلیون لکه پروتون او یا نیوترون د بیلولو لپاره په کارده د هستې تړون انرژي په نامه سره یادیږي.

ب : دکتلې تنقیص یا د کتلې نیمګړتیا $Mass \;\; Defect = \Delta m$

که چېرته داتوم هسته په پام کې ونیسو چې له N نیوترون او Z پروتون څخه جوړه شوې ده د تیوري له لحاظه اړونده هستوي کتله مساوي ده له $(N+Z)$ سره اما دحقیقي کتلې کچه له هغې کتلې سره چې د سپکتروګراف پواسطه په لاس راغلې ده کمه ده دغه دکتلوتر منځ اختلاف د کتلې دتنقیص یا نیمګړتیاپه نامه سره یادیږي.

Ketabton.com

که چېرې دکتلې عیب یا نقص په Δm سره وښیو له دغه ځایه سرچینه دهستې تړون انرژی د هستې په داخلي ذرو کې معلومیږي، ځکه چې دانشتین دنظریې مطابق Δm له دغه فورمول څخه $E = mc^2$ دانرژی په ډول سره را منځته کېږي چې یوازې په هسته کې دنیوکلنونو جوړښت یوله بله سره کېږي نو په همدې اساس سره کولای شوچې دکتلې دنقص په پوهیدلو سره دهستې تړون انرژي یا تولنیزه انرژي محاسبه یا حساب کړو دبیلګې په توګه داتوم دوه تریوم هسته (دروندهایدروجن ^2_1H).

د ^2_1H کتله د Spectrograph په ذریعه برابر دی له 2.01410 کچې څخه او همدغه داتوم کتله دفورمول په ذریعه مساوي ده له:

$$1Z + 1N = 1.008665 + 1.007825 = 2.0164901 \quad amu$$
$$\Delta m = 2.0164901 - 2.014102 = 0.002388 \quad amu$$
$$1\,amu = 1.66 \times 10^{-24} \, g$$

څنګه چې دانشتین دفورمول څخه په کار اخیستنې سره هغه اندازه انرژي چې لاس ته راځي مساوي ده له:

$$E = mc^2$$
$$E = 1.66 \times 10^{-24} \times 9 \times 10^{20} = 1.49 \times 10^{-3} \, erg$$
$$1\,ev = 1.6 \times 10^{-12} \, erg$$
$$E_b = \frac{1.49 \times 10^{-3}}{1.6 \times 10^{-12}} = 9.31 \times 10^{8} \, ev$$
$$E_b = 931 \quad Mev$$

نو د Δm اندازه د انرژی له نظره مساوي دی له:

$$\Delta m = 0.002388 \times 931 = 2.22 \, Mev$$

نو د دوه تریوم اتوم لپاره د هستې تړون انرژي برابر په $2.22 Mev$ ده. ددې لپاره چې نیوترونونه او پروتونونه یوله بل څخه جلا کړو باید په دغه اندازه انرژي مصرف کړو.

ج: دهرنوکلیون لپاره دهستې تړون انرژي

متوسطه دهستې تړون انرژي دیو نیوکلون لپاره د اتوم دیووالي انرژي تقسیم د نیوکلونو پرشمېر باندې په هسته کې په لاس را ځي دمثال په توګه باندې داتوم دهستې په دوه تریوم ^2_1H :

$$\frac{E_b}{A} = \frac{2.2mev}{2} = 1mev \ / \ nucleon$$

دهلیوم دهستې په اړه:

$$\frac{E_b}{A} = \frac{28mev}{4} = 7mev \ / \ nucleon$$

دیووالي یا دهستې تړون انرژي ویش څخه د نیوکلونونو پرشمېر سره په هسته کې موجوده عددونه لاس ته راځي چې دهستې تل پاتې پېژندونکي دي هرڅومره چې دغه عددلوی وي په همغه اندازه باندې هسته تل پاتې وي یا په بل عبارت سره هرڅومره چې دیووالي انرژي یا دهستې تړون انرژي زیاته وي دهرنیوکلون لپاره دهستې پایداري یا تل پاتې زیاتیږي.

که دیو عنصر اتومي وزن m_{zA} ، دنیوترون وزن m_n او دهایدروجن داتوم وزن m_H باندې وښودل شي دکتلې تنقیص مساوی دی له:

$$\Delta m = Z(m_H) + (A - Z)m - m_{Z.A} .... (1-6)$$

که چېرته د m_H او m_n قیمتونه د $(1-6)$ معادله کې کېږدو لاندې معادله په لاس راځي.

$$\Delta m = 1.00814372 + 1.0089830(A - Z) - m_{Z.A} ....(2-6)$$

څرنګه چې 1 amu = 931.145Mev دی نو په همدې ډول سره دیووالي انرژي یا دهستې تړون انرژي دیوې هستې مساوي ده:

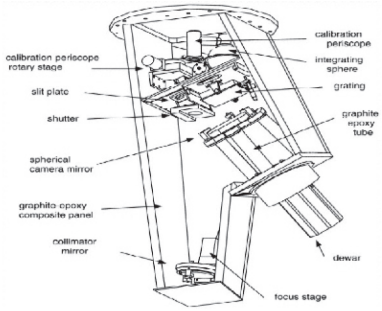
$$E(Mev) = 931.145(1.00814372 + 1.0089830_{(A-Z)} - M_{Z.A}$$

دپورته فورمول څخه دعنصرونو دهستې تړون انرژي کولای شو چې په لاس راوړو.

سپکترو ګراف

سپکترو ګراف عبارت دی له هغه آلې څخه چې دهغه په ذریعه دعنصرونو اتومي وزن معلومیږي او دعنصرو ایزوتوپونه دهغې په ذریعه یوله بله بېلیږي او دهغې سلنه معلوموي شکل د (6 - 1) سپکترو ګراف جوړښت ښیې چې په لاندې ډول ورڅخه کار اخیستل کېږي.

Ketabton.com



شکل (6 – 1) سپکترو ګراف

د A په برخه کې ايون $(Ione)$ توليدوي. ايونونه د S_1 او S_2 له سوريو څخه تېرېږي اومنځ د دوه لوحو P او P' ته داخليږي چې په دې ځای کې يوه برېښنايي ساحه د E وجودلري که چيرته q دايون برقی چارج وي نو موثره برېښنايي قوه مساوي ده په

$$F = q \times E ....(1 - 6)$$

همدارنګه يو مقناطيسي ساحه B هم عامله ده چې دبرقي قوې پرضد په ايونونو باندې اغيزه کوي چې مساوي ده په

$$F = q \times B \times V ....(2 - 6)$$

يوازې هغه ايونونه چې دبرېښنايي قوې اغېزه يې په مقناطيسي قواوو باندې مساوي وي نه منحرف کېږي اوله S_3 څخه تيرېږي.

$$q \times E = q \times B \times V$$

$$V = \frac{E}{B} .... (3 - 6)$$

يوازې ايونونه چې د $\frac{E}{B}$ چټکتيالرونکي دي له S_3 څخه تېرېږي اوهغه ايونونه چې چټکتيا يې له $\frac{E}{B}$ څخه فرق لري منحرفه کېږی او له S_3 څخه نشي تيريدلای څنګه چې د E او B قيمت اندازه کولای شو نو په همدې اساس سره هغه ايونونه چې له S_3 څخه تيريږي محاسبه کولای شو کله چې ايونونه له S_3 څخه تېرېږي د B' مقناطيسي ساحه کې داخليږي چې په هغه ځای کې برېښنايي ساحه نه وي موجوده نو په همدې ترتيب سره هغه قوه چې په هغې باندې اغېزه کوي مساوي دي له

Ketabton.com

$$F = q \times B' \times V ....(4-6)$$

ځنګه چې دغـه قـوه پـه عمو مي ډول سره دهغې دچټګتيا پـه لوري اغيزه کـوي نو پـه همدې توګه سره ذکرشوی ايون ديوې دايرې دمحيط پـه امتداد سره حرکت کـوي پـه دې حرکت سره د دايرې په محيط کې يوه قوه رامنځته کيږي چې په لاندې معادله کې ښودل کيږي.

$$F_c = \frac{mv^2}{R} ....(5-6)$$

m دايون کتله ده R د دايرې شعاع ده چې دهغې پـه چاپيريال کې ايونونـه حرکت کوي. او ايون هغه وخت د دايرې په چاپيريال کې حرکت کوي چې لـه مرکز ځخه راغلې قوه دمقناطيسي قوې سره مساوي وي يعني:

$$q \times B' \times V = \frac{mv^2}{R}$$

$$m = \frac{q \times B' \times R}{v} ....(6-6)$$

که چيرې د ايونونو ترمنځ چارج يوله بله سره مساوي وي ځنګه چې B' او V يولـه بله سره مساوي دي نو په همدې ترتيب سره m متناسب له R سره دی $(m \approx R)$ هغه اتومونه چې درانه دي دلوی R لرونکي دي نسبت هغه اتومونو ته چې سپک وي دبيلګې په ډول که چيرې اوکسيجن استعمال کړو ځنګه چې داوکسيجن درې ايزوتوپونه وجود لري يعني $^{16}_{8}O$, $^{17}_{8}O$, $^{18}_{8}O$ ځکه چې په پورتنی عکاسي فلم کې درې ټکي ليدل کيږي S_3 ته نژدې نقطه $^{16}_{8}O$ اولرې له هغې نه $^{18}_{8}O$ اوترځنګ يې $^{17}_{8}O$ ده دهغې دفلم لـه تيـارې ځخه دهغی فيصدی درې ايزوتوپونه ټاکلې شو کـه چيرې اړونده وړانګه $^{16}_{8}O$ وي چې دهغـې چـارچ يـودی R_1 او دهغـې اتـومي وزن 16.000000 فـرض کـړو اووغـواړو چـې ديوبل اتوم اتومي وزن معلوم کړو لومړی عنصر دسپکتروګراف $(1+)$ چارج کړو دهغې شعاع اندازه کړواو R_2 سره يې وښيوو.

$$m\,^{16}_{8}O = \frac{q \times B' \times R_q}{v} ....(7-6)$$

$$m_x = \frac{q \times B' \times R_2}{v} ....(8-6)$$

Ketabton.com

که چېرې (6 – 8) معادله په (6 – 7) معادله باندې طرف په طرف وویشو لاندې معادله لاس ته راځي.

$$m_x = m\,{}^{16}_{8}O\,\frac{R_2}{R_1}........(9-6)$$

د R_1 او R_2 داندازې پوهېدلو لپاره د $m\,{}^{16}_{8}O$ قیمت m_x معلومولای شو.

هغه رادیوایزوتوپونه چې په طبابت کې ورڅخه کار اخیستل کېږي.				
رادیوایزتوپ	وړانګې	پریود یا نیمایي عمر	غړی یا انتخابی نسج	داستعمال وړ
$Fe^{55.85}_{26}$	منفی بیتا ، ګاما	54 ورځی	ځګر ، طحال او دهډوکې مغز	د وسپنی د جذب مطالعه په بدن کې ، دوینی سرعت او حجم اندازه کیری
Cr^{52}_{24}	دالکترون تصرف او ګاما	27.8ورځی	سره کرویات د وینې	د سرو کروياتو دوينې عمر تعيين کول ،دوينې د حجم معلومول ،دکروياتو دحجم معلومول،
$I^{128.9}_{53}$	منفی بیتا ګاما	8ورځی	تایرائید غده	دپلازما حجم تعین کول ،دوینې محیطي مطالعه ،دستروئیدو فزیولوژیکي مطالعه
$Na^{22.9}_{11}$	بیتا منفی اوګاما	14.8ساعته	ټول بدن	دمعایاتو دحجم تعین کول د حجره بیرون کې او دوینې د جریان سرعت په دوو مشخصو نقطو دبدن کې
$p^{30.97}_{15}$	بیتا منفی	14.3ورځی	سرطاني تومورونه	مطالعه دجذب او دفع فاسفورس په بدن کې ،درملنه د بعضی سرطانونو ، تشخیص دبعضی بدخیمو تومورونو لکه د ثدیو سرطان ، دبیضې سرطان ، دزهدان سرطان ،دسترګو بدخیمه تومورونه ، تشخیص دورانه دهډوکې سرچې نیکروزي ساحه اسپتیک شوی وي
$c^{12.01}_{6}$	منفی بیتا	5000 کاله		دفوتو سنتز دمیکانیزم مطالعه او Anhydride Carbon جذب په ژوندی موجوداتو کې

Ketabton.com

$ca_{20}^{40.08}$	منفی بیتا	180ورځی	دهدوکونسج	دهNوکو دنسجونومطالعه اومرضي ضايعات.
$Cu\ {}^{63.56}_{29}$	مثبتبیتا ،منفی بیتا ،ګاما	12.8 ساعت	تومور	تشخیص دتومورو
$As\ {}^{74.52}_{33}$	منفی بیتا ،ګاما	26.5 ساعت	تومور	تشخیص د تومورو

جدول (2-6)درادیوایزوتوپونواستعمال په طبابت کې

اووم څپرګې

دایکس $(X - Ray)$ وړانګې

اتومونه په عادي حالت کې مساوي ،مثبت او منفي چارج لرونکي، او له بریښنایي نظره خنثی وي. که چېرې انرژي دیوې خارجي سرچینې څخه الکترون ته ورکړل شي الکترون ممکن دلوړې سطحې انرژۍ مدار ته لاړشي چی په دې حال کې که چیرته الکترون زیاته انرژي د پوتنشیلي انرژۍ څخه لاس ته راوړي اتوم خوشي کوي چې دغه حالت د ایونایزیشن (Ionization) په نامه سره یادیږي او اتوم په دې حالت کې مثبت چارج لرونکې او آزاد شوی الکترون د حرکي انرژۍ $E_K = E - U$ لرونکې وي. چې E الکترون ته ورکړل شوې انرژي او U د پوتنشیل لازمه انرژي دالکترون دآزادولو لپاره داتوم له قید څخه ده. په هیجاني حالت کې اتوم غواړي چې بېرته پایداره حالت ته راوګرځي چې دغه کار دالکترونونو دسقوط سبب له لوړې سطحې انرژي څخه دټیټې سطحې انرژي ته د خالي ځای د ډکولو پخاطر کېږي. کله چې الکترون انتقال کوي خالي ځای ته اضافه انرژۍ د نوری فوتون په شکل سره خپره وي چې دفوتون انرژي ددوامداره توپیر انرژي سره مساوي یابرابره ده. که چیرته دغه دفوتون انرژي له $1kev$ څخه زیاته وي هغه داکس (X – Ray) په نامه سره یادیږي.

داکس X د وړانګې کشف

په 1895م کال په نوامبر کې رونتګن چې دکاتودیک په وړانګویې دکروکس په تیوب کې آزموینه ترسره کوله د رونتګن وړانګه یاایکس وړانګه یی کشف کړه.

رونتګن دخپلو څېړنو په وخت کې دکاتودیک په وړانګه باندې دباریم پلاتینوسیانایډ (Barium Platinu Cyanid) چې دکروکس په تیوب کې موجود وو، شنه رنګه فلور سنسي Fluorescence ولیدله اودغه فلور سنسي په یوه تیاره کوټه کې کله چې تیوب یی په یوه تور کاغذ باندې وپوښه هم موجوده وه. رونتګن پورتنی کېفیت د وړانګویې چې دتیوب له دیوال څخه د $(Catodic)$ وړانګې له لګېدلو نه رامنځته کېږي وڅیړله.

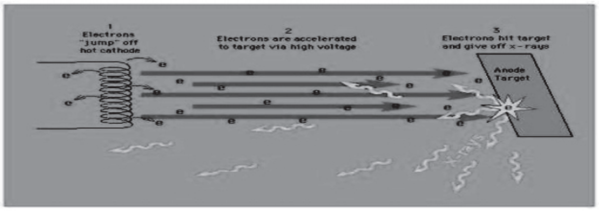
رونتګن دغه وړانګه د (X) اویا د $(X - Ray)$ په نامه یاده او دایې څرګنده کړله چې د (X) وړانګې دانځور اخیستنې په صفحه اغېزې کوي او دایونایزیشن له لارې

Ketabton.com

دګازونو دهادي کېدلو سبب کېږي اوله زياتره جسمونو څخه چې دنور مانع ګرځي تېرېږي دغه وړانګه وروسته د رونتګن دوړانګو په نامه سره ياده شوه.

د رونتګن دوړانګو رامنځته کېدل $(X-Ray)$

د رونتګن دوړانګود رامنځته کېدو معمولي کړنلاره داده چې الکترونونه په ډېره چټکتيا سره هغه مدې ته چې حدف نومېږي ولګيږي .د رونتګن په تيوب کې الکترونونه دتودوخې ورکولو په ذريعه يو سيم ته دبريښنايي جريان په ذريعه رامنځته کېږي چې دغه سيم ديوى منبع منفي قطب پورې په لوړ ولتاژ او مثبت قطب يې په يو فلز باندې چې دزيات اتومي وزن لرونکې دى اوتودوخه په ښه بڼه سره انتقالولاى شي وصل کوي.

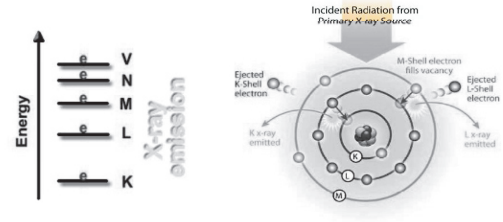


شکل (1-7) دايکسرى توليد

الکترونونه له سيم څخه چې دکاتود په نامه يادېږي دفلز په طرف باندې چې آنود نومېږي حرکت کوي او سرعت اخلي کله چې له انود سره ټکرکوي تقريباً 99.8% انرژي دالکترونونو به تودوخه بدليږي او الکترو نونه دربږي اماد 0.2% په شاوخواکې انرژي دالکترونونو په $(X-Ray)$ باندى په دوه لاندې ميکانيزمونو بدليږي.

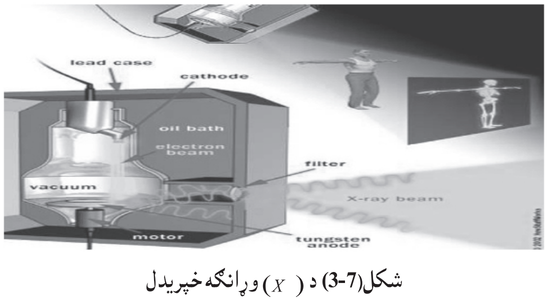
1. دغه الکترونونه د K او L مدارونودالکترونوسره ټکرکوي هغوي له اتوم څخه جلاکوي او دهغه په ځاى خلارا منځته کېږي کله چې يوبل الکترون دهغه ځاى ډک کړي خپله انرژي دالکترومقناطيسي څپې په شکل باندې خپروي څنګه چې دهغه انرژي بې له حده زياته ده نو په همدې اساس سره دڅپې اوږدوالې λ يې لنډوي يا ده شوې څپې، الکترو مقناطيسي څپې د $(X-Ray)$ دي.

Ketabton.com



شکل(7-2) دالکترونونوتصادم داتوم مدار باندې

2. ځېنې الکترونونه کله چې هستې ته او يا دفلز الکترونونو ته نژدې کېږي خپله چټکتيا له لاسه ورکوي دهغې انرژي د $(X - Ray)$ په شکل سره له تيوب څخه وځي ځنګه چې 99.8% انرژي په تودوخه باندې بدليږي نو په همدې اساس سره اړينه ده انود ديو ډول مايع په جريان سره يخ کړو، ترڅو دفلز دويلې کېدو چې انود ورنه جوړشوی دی مخنيوی وکړل شي. ليدل کېږي چې په مجموعي ډول هرکله چې الکترونونه په ډيره چټکتيا له مانع سره ټکر وکړي دريږي. دټکرله ځايه د (X) وړانګه صادريږي امابايدوپوهيږو چې دغه وړانګه د انعکاس يا خپرېدلو دکاتوديک دوړانګې څخه نه رامنځته کېږي بلکې ډېره کمه حرکي انرژي د الکترونو نه د (X) په وړانګه او ډيره لويه برخه د انرژی په تودوخې باندې بدليږي.



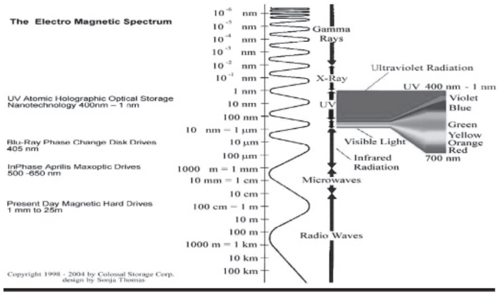
شکل(7-3) د (X) وړانګه خپريدل

درونتګن دوړانګې ماهيت

درونتګن وړانګه دالکترو مقناطيسي څپوله ډلې څخه ده چې دڅپواوږدوالې يې د $0.1\mu m$ څخه تر $1\mu m$ په شاوخوا کې او چټکتيايي $3\times10^8 m/s$ ده. ددغې وړانګې انرژی د $E = h\nu$ له رابطې څخه په لاس راځي ،دغه وړانګې د هوا څخه دتېرېدلو په وخت کې موجوده ګازونه ايونايز کوي.

Ketabton.com

نظر په تېزوالي د انرژي او ولتاژ چې د غه وړانګې يې توليدوي د جسمونو به ژورو برخو کې نفوذ کوي. د دغه وړانګې د خپرېدو قابليت يا وړتيا زيات ده کله چې له بدن څخه تېرېږي د انځور اخيستنې پرپاڼه باندې اغېزه کوي منفي انځور (فلم) را منځته کوي. هغه حجرې او نسجونه چې وړانګې ته د تېرېدلو اجازه ورکوي د فلم په مخ باندې په تياره ډول سره معلومېږي. ځکه چې هغه وړانګې چې له جسمونو څخه تېرېږي په ډېر شدت سره په فلم باندې اغېزه کوي او هغه جسمونه چې کثافت يې زيات وي او د رونتګن وړانګو ته د تېرېدلو اجازه نه ورکوي د فلم پرمخ باندې په روښانه ډول معلومېږي کله چې د رونتګن وړانګې د بدن له نسجونو څخه تېرېږي نسجونه ايونايز او د الکترونونو ځايونو ته تغيير ورکوي چې د غه تغيير د مکان د کېمياوي تغيراتو سبب کېږي چې په پايله کې د حجرو او نسجونو لپاره تخريب کوونکې تاثيرلري.



شکل(7-4) د $X - Ray$ دوړانګو طيف

درونتګن د وړانګې ډولونه

د ورنتګن وړانګې د څپې د اوږدوالي له نظره په دوه ډوله ده.

1. سختې وړانګې
2. نرمې وړانګې

سختې وړانګې : د غه وړانګې چې د زياتې انرژي لرونکې او د څپې اوږدوالې يې کوچينې د 0.14 انګسترم په شاوخوا کې او د $200kv$ ولتاژ په لرلو سره توليدېږي د نسجونو په اعماقو کې نفوذ کوي نو په همدې اساس سره د غه وړانګې د غدې د له منځه وړلو او ژور درملنو لپاره پکارېږي.

نرمې وړانګې

دغه وړانګې دکمې انرژۍ لرونکې دي او دزياتې خپرېدنې وړتيانه لري په نسجونو او حجروکې د ډېرکېمياوي تغيير درامنځته کېدو سبب نه کېږي اکثره ددغې وړانګې دنفوذقابليت دڅپې داوږدوالي خپريدوسره معکوس دی.درونتګن له وړانګې څخه چې د سطحي درملنې لپاره پکاريږي په شاوخواد $0.7A°$ څخه تر $0.5A°$ دموج اوږدوالی اود $100kv$ - $75kv$ ولتاژپه لرلوسره توليديږي.

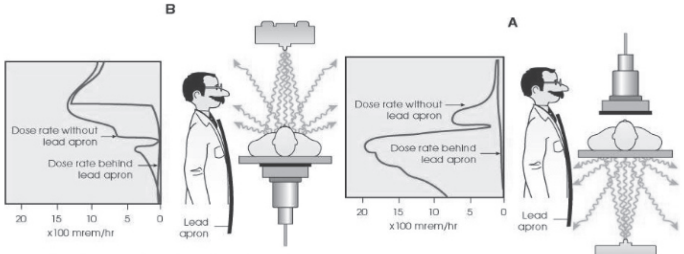
درونتګن د وړانګوځانګړتياوي

1. **رڼايي يا نوري ځانګړتياوي**

تجربه ښکاره کړې ده چې درونتګن وړانګه ټولې الکترومقناطيسي ځانګړتياوې لکه غبرګون، ماتوالی، بېلتون اوداسې نورو لرونکې ده. درونتګن وړانګه په مستقيم خط باندې خپريږي اودغه سرعت په خلاکې دنوردسرعت په شان يعنی $3 \times 10^5 Km/s$ دی.

انعکاس ياغبرګون

په ځانګړوشرايطوکې دغه وړانګې غبرګون کوي که دغه وړانګې په داسې يوه سطحه باندې ولګيږي چې دهغې هسکې اوټيټې برخې نسبت ځليدلي څپې اوږدوالي ته کوچنۍ وي غبرګون کوي په داسې حال کې چې په مرئي نور کې يوازې د صيقلي سطحې پرمخ باندې دغه شرط صدق کولای شي.



شکل(7-5) دوړانګې غبرګون

Ketabton.com

درونتګن د وړانګې ماتوالی

ددغې وړانګې دماتوالي ضریب په زیاترو مادي محیطونو کې یوه ته نژدې دی نوله همدې امله دغه وړانګه له هغو منشورو نو چې هغه د موم یا المونیم له جنس څخه وي دتېرېدلو په وخت کې ماتوالی نه کوي ددغې وړانګې طیف هم لکه مرئې نورپشان دمنشورپه ذریعه په لاس راځي.ددغې وړانګې دماتوالي دلیدنې لپاره دشیشیي منشور چې د $90°$ درجې زاویه لرونکې وي استفاده کېږي څنګه چې یوه اندازه درونتګن وړانګه دمماس په ډول باندې دمنشور په خط رأس باندی خپرېږي دماتوالی عمل ښکاروي.

درونتګن د وړانګې بېلتون

درونتګن د وړانګې بېلتون دکرستلي شبکو په ذریعه ددغې وړانګې اهتزازي ماهیت څرګندوي. د *Vanloue* دتجربې په اساس درونتګن دیوه مؤلد تیوب وړانګه دیوه سربي دیاګرام په ذریعه په ډېرنازک بنډل سره محدوده شوې ده.چې په عمودي ډول دیوه طبیعي کرستلي سطح باندې لګېږي او د وړانګې دتګ لارې په مقابل کې چې له کرستل څخه تېرېږي دعکاسي یوه اساسه انځورپانه کېښودل شي. وروسته له څوساعتونو څخه چې وړانګه په یاده پاڼه باندې ولګېږي هغه ښکاره اوثابتوي. انځورچې په لاس باندې راځي هغه به مرکب دمرکزي لکو اونوری لکې چې شاوخوایې احاطه کړې دی وي.مرکزي لکه دهغه وړانګې ټکر دی چې پرته له انحراف څخه له کرستل نه تېرېږي اونوري لکې د X د وړانګې دبیلتون نه رامنځته کېږي.

2. فزیکي ځانګړتیاوې

ددغو وړانګو دمهمو ځانګړونو څخه ایونایزیشن او فلورسنس دي. درونتګن د وړانګې ځلېدنه په ماده باندې دځینو اتومونو د ایونایزشن کېدلو سبب کېږي نوله همدې امله ګازونه درونتګن دځلېدا په وجه هادي کېږي ، دفلورسنس په پېښه کې دمادي مالیکولونه ددغې وړانګې دخپرېدوله امله هیجاني کېږي یعنې یوڅه انرژي دهغې په ذریعه جذبیږي او الکترونونه له ټیټې طبقې دالکتروني نه جګې طبقې د الکتروني ته ځي.داتوم رجعت انرژیکي سویوته یعنې دالکترون ګرځېدل دلرې طبقې څخه نژدې طبقې ته دفلورسنس وړانګو دخپرېدو سبب کېږي.

Ketabton.com

3. کیمیاوي ځانګړتیاوې

درونتګن وړانګه مختلف کېمیاوي ځانګړتیاوي لري دهغې له ډلې څخه په طبابت کې دانځوراخیستنې دپاڼې اغېزناکه کېدل دي چې د رادیولوژي اساس را منځته کوي چې دغه ځانګړنه یوه خاصه ځانګړنه درونتګن د وړانګې څخه ده.

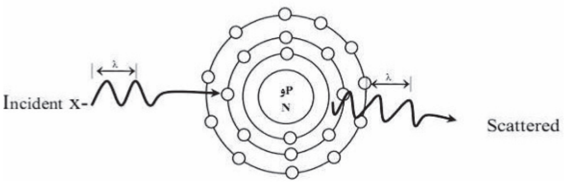
درونتګن د وړانګې متقابلې اغیزې او د هغه میخانیکې جذب

درونتګن وړانګه نظر دڅپې اوږدوالي ته دټاکلې انرژي لرونکې ده په متناوب ډول سره د رونتګن یوه وړانګه ټیټې انرژۍ ته میلان لري ټکر وکړي چې تقریبي قطر یې له 10^{-9} څخه تر 10^{-10} متره پورې وي. پنځه اصلي میکانیز مونه چې درونتګن وړانګه دهغې په ذریعه په دغو ساختماني سطحوکې ډول -ډول ټکرکوي وجود لري چې عبارت دي له:

1. کلاسیک شیندل Classical Scattering
2. دکامپټون اغېزه Compton Effect
3. دفوتوالکتریک اغېزه Photo Electric Effect
4. جفت تولید Pair Production
5. درناویش Photo Disintegration

کلاسیک خپرېدنه یاشیندل (Classicl Scattering)

درونتګن وړانګې په ډېره کمه انرژي یعنی له ($10kev$) څخه کمه له مادې سره په شیندل یا خپاره کلاسیک ډول باندې ورسره لګیږي چې کله کله یې داخپریدنه دتامسون په نامه سره هم یادیږي.



شکل (7-6) کلاسیکه خپرېدنه یوبرخورد درونتګن د وړانګې او اتومونو ټیټې انرژي ترمنځ

Ketabton.com

په کلاسيکه خپرېدنه کې خپاره شوي فوتونونه دېوا اتوم سره لګيږي او ددې سبب کېږي چې اتوم هيجاني کړي. هدفي اتوم ژر ترژره دغه زياته انرژي ديودوهم فوتون په بڼه سره يا په خپاره شوي ډول دڅپې داوږدوالي په بڼه چې دلومړي فوتون سره مساوي وي آزادېږي نو په همدې اساس سره دغه لومړنی. انرژي دلومړني فوتون له انرژي سره مساوي ده. دثانويه فوتون مسير دځليدلي فوتون مسير سره متفاوت ده په نتيجه کې دکلاسيک ټکر د وړانګو دمسير تغيير بغير د انرژی له تغيير څخه دی .

دکامپټون اغېزه (Compton effect)

کله چې د فوتون انرژي د دوه سوه زره الکترون ولټه واوړي $200000eV$ > او تر دوه مليونه الکترون ولټه پورې ورسيږي ، نو د کمپټون پېښه منځته راځي.

دکمپټون اغيزه د اتوم په بهرنيو مدارونو کې ، چې هلته الکترونونه دومره کلک نه وي تړلي ، منځته راځي.

دکمپټون په اغيزه کې په اتوم باندې د فوتون وړانګې لګيږي او خپله ټوله انرژي نه ، بلکې يوازې يوه برخه حرکي انرژي مادې ته انتقالوي او په پايله کې د اتوم د مدار څخه يو الکترون راوباسي . دغه الکترون د کمپټون الکترون په نامه سره يادېږي او په لاره کې د نورو اتومونو سره غبرګون کوي چې د هغوی د ايونايزيشن لامل ګرځی . د کومپټون الکترون (compton electron) او رالويدونکي فوتون (incident photon) دواړه د غبرګون څخه وروسته په خپل وارسره د Φ او θ زاويې لاندې د اتوم څخه راوځي . په دې کړنلاره کې شيندل شوی فوتون (Scattered photon) خپله لاره کږه کوي او دګاونډيو نورو اتومونو سره لګيږي. په پايله کې د پخوا په شان په خپل وارسره ثانوي (ددويم پړاو) کمپټون الکترونه د اتوم مدار څخه آزادېږي.

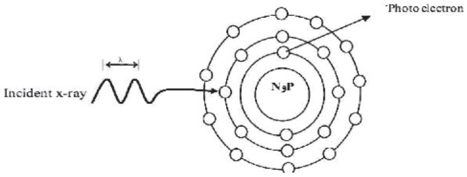
دفوتو الکتريک اغېزه (Photo effect)

درونتګن وړانګې په تشخيصي حوزه کې هم کولای شي چې ايونايز شني ټکر له داخلي الکترونو سره ولري نو په همدې توګه درونتګن وړانګه نه خپرېږي بلکې په مکمل ډول سره جذبيږي .دغه پېښه چې په لاندی شکل کې هم ښودل شوی دفوتوالکتريک داغېزې په نامه سره يادېږي دفوتوالکتريک اغېزه دفوتون دجذب ټکر دی ،هغه الکترون چې له اتوم څخه خارجيږي دالکترون فوتون په نامه سره يادېږي چې دحرکي

Ketabton.com

انرژي له امله د رونتګن د وړانګې له انرژي او د الکترونونو تړون انرژي سره مساوي دي چې دلاندې فورمول په مرسته ښودلای شو.

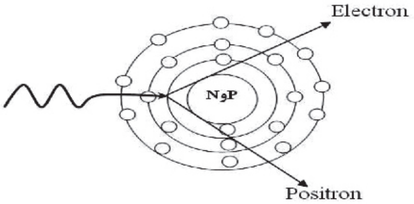
$$E_i = E_b + E_k$$



شکل(7-7) فوتوالکتریک اغېزه په موقع سره انتفاق کېږي چې یو فوتون د $X - Ray$ په مکمل ډول سره او دیو مکمل او بشپړ ایونایزشن سره د داخلي مدار په یو الکترون سره جذب کېږي لېږزوی فوتون نامعلومه کېږي او د k دمدار الکترون چې اوس دفوتوالکترون په نامه سره یادیږي چې له اتوم څخه خارجیږي.

دجوړه ذرو پیدایښت (Pair Production)

که چېرې یو خپور شوی اکسري $X - Ray$ زیاته اندازه انرژي ولري امکان لري چې وروسته له ټکر د الکتروني وریځو څخه تېر شي او به کافي اندازه سره د اتوم هستې ته نژدې او دهستوي قوي تر اغېزې لاندې راشي. متقابلې اغېزې دفوتون او هستوي قوې دفوتون دورکېدو سبب کېږي او دهغې په ځای دوه الکترونونه څرګندیږي چې یو پوزیترون دمثبت چارج لرونکي او بل الکترون چې دمنفي چارج لرونکي دي دغه پېښه دجوړه تولید یا جفت تولید په نامه سره یادیږي چې په لاندې شکل کې ښودل شوي.



شکل (7-8) جفت یاغبرک تولید په $X - Ray$ سره چې له $1.02\ Mer$ څخه زیاته انرژي لري رامنځته کېږي مساوی فوتون دهستوی قوې له ساحې سره ټکرکوی او دوه الکترونونه چې مختلف بریښنایي چارج لري تولیدوي.

څنګه چې په دغه پېښه کې دوه الکترونونه تولیدیږي خپور شوی فوتون باید کم ترکمه $1.02 Mer$ انرژي لرونکی وي ترڅو په یوه برخورد یا ټکرکې جفت تولید کړي د انرژي زیاتوالی له $1.02 Mer$ څخه زیات په مساوي ډول سره د دوه الکترونونو ترمنځ د حرکي انرژي په ډول سره ویشل کېږي.

Ketabton.com

نوري تجزیه درناویش (Photo Disintegration)

د X وړانګې په ډېره لوړه انرژۍ سره یعنې هغه چې له $10Mev$ څخه زیاته انرژي لري ،کولای شي چې دالکتروني وریځوله ټکراو دهستوي قوې له ساحې څخه وتیښتي اومستقیماًدهستې په ذریعه جذب شي. په داسې حالت کې هسته هیجاني کېږي او ژر ترژره یونیوکلون یایوه هستوي ذره خپریږي چې دغه پېښه دنوري تجزیې په نامه سره نومول شوې ده.

د وړانګې واحدونه

دنورو فزیکي کمیتونو پشان دوړانګود اندازه کولو لپاره هم مناسبه د اندازه ګیرۍ واحد لازم دی.اما دطبابت په برخه اود وړانګې دمعلوموملولپاره باید یوواحد موجود وي چې وکولای شي بیولوژیکي صدمې چې د وړانګو څخه لاس ته راځي وروښيي ،اما بدبختانه داسې یو واحد وجود نه لري.نوپه همدې اساس سره د وړانګې واحدونه چې استفاده ورڅخه کیږي په غیري مستقیم ډول په لاس راځي.

درونتګن واحد (R)

دایون ډوز پخوانی واحد رونتګن $(Roentgen)$ نومیده. یو رونتګن د اکسریز آلې هغه کچه ایون ډوز ته وایي چې په یوه سانتي متر مکعب وچه هوا $(\rho = 1.293mg/cm^3)$ او تر عادي شرایطو ، یانې د سانتي ګراد صفر درجه 0° او دیو تخنیکي اتموسفیر فشار $(1013mbar)$ لاندې ټاکلي شمیر جوړه مثبت ایونو او الکترونو $(Ionpairs)$ یو الکتروستاتیک چارج واحد $electrostatic\ units = esu$ منځته راوړي. یو الکتروستاتیک واحد دلږخه دوه ملیارده مثبت او منفي جوړه ایونو $(2.082\times10^9\ Ionepairs)$ سره مساوي دې. د رونتګن او د نړیوال واحد SI ترمنځ اړیکې په لاندې ډول لاس ته راوړلای شو. د نومورې موخې لپاره یوالکتروستاتیک چارچ واحد د یوګرام هوا په وزن باندې ویشو.

په بیولوژیکي ډوزیمتري کې پخوا د رونتګن واحد څخه کار اخېستلو دبیلګې په ډول که د بدن پوستکي ته په یوه وار ځلور سوه شل رونتګن $(Erythem, dose = 420rontgen)$ ورسیږي نو پوستکی سورکیږي. دوړانګو دغه ډول کلینیکي اغیزه د انرژي ډوز واحد په توګه ټاکل شوې وه.

$$1R = \frac{1esE}{0.001293\ g(Luft)} = \frac{2.082 \times 10^{9}(Ionennpaar\ e)}{0.001293\ g(Luft)}$$

$$\cdot\frac{1.602 \times 10^{-19}C}{(Ionenpaare)} = 2.58 \times 10^{-4} C/kg$$

$$R = 2.58 \times 10^{-4}\frac{C}{kg}$$

کله چې په پورتنی معادلې کې ، یو کولمب په رونتګن واړوو نو یو کولمب پر کیلو ګرام له $3876R$ رونتګن سره مساوي ده.

$$1C/kg = 3876R$$

کله چې د 6.24×10^{18} ایونو برېښنایز چارچ سره جمع کړو نو یو کولمب C چارچ لاس ته راځي.

په یو کیلو ګرام وچه هوا کې د پیدا شوو چارچونو ټوله اندازه مساوي ده له $2.58 \times 10^{-4} C/kg$.

کله چې د اکسریز آلې څخه وړانګې راوځي نو په لاره کې لومړی د هوا د اتومونو سره لګیږي او بیا د ناروغ بدن ته ورننوځي. نوموړې وړانګې په هوا او هم په نسجونو کې یوه برخه انرژي له لاسه ورکوي چې په پایله کې د هغوی اتومونه ایونایز کوي یانې الکترونونه ورڅخه راوباسي.

په هوا کې یو رونتګن اکسریز د لږ څه یو سانتي ګرې انرژۍ ډوز سره برابره ده $(1R = 0.89cGy)$.

د رادیوسکوپي ($Radioscopy$) او اکسریز عکس اخېستلو په کړنلاره کې د بدن غړو ته په لاندې ډول اکسریز وړانګې رسیږي. د بیلګې په ډول د سږي یوه اکسریز عکس لپاره څه ناڅه یو ملي ګرې چې د یو رونتګن لسمه برخه ده $(1mGy = 0.1R)$ ، پښتورګو ، زړه او خیټې ته د لسو نه تر دېرشو ملي ګرې $(10 - 30mGy)$ او د غاښ یوه عکس اخېستنې لپاره دیرش ملي ګرې $(30mGy)$ اکسریز رسیږي.

$$1R = 10^{3} mr$$

$$1R = 2.58 \times 10^{-4}\frac{colomb}{Kg\ (air)}$$

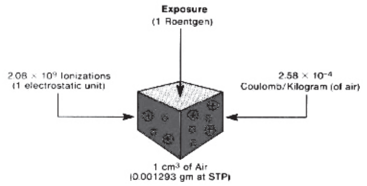
د رونتګن (R) معادل عبارت دي له:

Ketabton.com

یو رونتګن په یو سانتي مترمکعب هوا 2.083×10^{9} ، (0.001293g) جفت ایونونه (دیوالکتروستاتیکي واحد) بریښنایي چارج تولیدکړي.

- په یو کېلوګرام هوا 1.161×10^{12} جفت ایونونه تولیدکوي.
- د $83\ erg$ انرژۍ دجذب سبب په یوکېلوګرام هوا کې کېږي.
- $5.23\times10^{13}\ erg$ الکترون ولټ انرژي په یوه کېلوګرام هوا کې جذب کېږي.
- د $6.77\times10^{10}\ ev$ په $1cm^{3}$ هوا کې دجذب کېدو سبب کېږي.
- د $93\ erg$ انرژۍ دجذب سبب کېږي په یوګرام نرم نسج کې.
- رونتګن (R) د دوه محدودیتونو لرونکې دی.

1. دغه واحدونه یوازې دالکترومقناطیس وړانګو لپاره تعریف شوي دي.
2. فقط یوازی دهوالپاره تعریف شوي دي.



شکل (7-8)یورونتګن وړانګې په یوسانتي مترمکعب وچه هواکې

د انرژي دوزواحد

دوړانګو دساتنې بین المللي کمیسون په 1959 کال دجذب مقدار واحد دراد (Rad) په نامه باندې ټاکلې دی. راد (Rad) هغه اندازه وړانګې دي چې په یوګرام دهرې مادې کې $100\ erg$ انرژي آزادوي یعني

$$\text{Dose}\,1\,rad = 10^{2}\ erg/g = 0.01\ joule/kg = \frac{Energy}{mass}$$

Ketabton.com

دهغه وړانګې لپاره چې دفوتونونو انرژي يې له درې ميليون الکترون ولټه ($3Mev$) څخه کمه وي تقريباً يورونتګن له يوراد سره مساوي دی ،ځکه چې يورونتګن د وړانګو جذب په هوا کې $84erg$ او په اوبو کې $94\ erg$ په هرګرام کې انرژي له هغې څخه آزادوي که چېرې د 84 او 94 ترمنځ اختلاف څخه د 100 نه صرف نظروکړو يو راد له يورونتګن سره برابرېږي .اما د پراخه انرژي فوتونونو لپاره بايد دتبديلی له ضريب څخه استفاده وکړو .

که چيرته د ايونايزونکو وړانګو يو جول ($Joule = J$) انرژي په يوه کيلو ګرام (kg) نسجونو او يا بله ماده کې جذب شي نو دې فيزيکي کميت ته د انرژي ډوز او يا د انرژي اندازه ويل کيږي (Absorbed dose) . د تعريف سره سم يو جول تقسيم په يو کيلو ګرام د يو ګرې ($Gray = Gy$) سره مساوي ده. يو ګرې د انرژي واحد دی چې د يوه سويډني راديولوژي پوه په وياړ ، چې ګرې نوميده ټاکل شوی دی.

د انرژي ډوز پخواني واحد راد(radiation absorbed dose = rad) نوميږي او يو راد د ګرې سلمه برخه ده يانې ($100rad = 1Gy$)

دپام وړ خبره داده چې د وړانګو څخه د ځان ژغورنې نړيوال کميسيون (ICRP) سپارښتنه کوي ،چې د يوه کارګر لپاره ديوه کال په موده کې د وړانګو لوړ لېميټ د شل ملي ګرې ($20mGy$) او د عام ولس لپاره د يو ملي ګرې ($1mGy$) څخه وانه وړي.

د يوګرې فزيکې کميت تعريف

په هوا کې د يوه جوړه چارج د پيدا کولو لپاره څلور دېرش ($34eV$) الکترون ولټه انرژي په کارده.

څرنګه چې د کولومب او کيلو ګرام حاصل تقسيم $1C / kg$ دامانا ورکوي چې څومره جوړه چارچونه په يوه کيلو ګرام هوا کې پيدا شويدي ، نو دنوموړي قيمت څخه په هوا کې د انرژي ډوز لاس ته راتلای شي.

يو ګرې مساوي ده يوژول انرژي تقسيم پريوکيلوګرام کتله.

$$1\,Gy = \frac{1\ joul}{Kg}$$

Ketabton.com

دګرې کوچني واحدونه د نړيوال واحد سيستم په بنسټ عبارت دي له: سانتي ګرې cGy ، ملي ګرې mGy ، مايکروګرې μGy او نانو ګرې nGy .سل سانتي ګرې $100cGy = 1Gy$ د يوګرې او زرملي ګرې $1000mGy = 1Gy$ ديوګرې سره مساوي دي او داسې نور.

$$1Gy = 100cGy = 1000mGy$$
$$1rag = 0.01K / kg = 0.01Gy = 10mGy$$
$$1rad = 1cGy$$

3. **معادل دوز** $(Dose\ Equivalent)$

په طبي سامانونو او وسايلو کې د تعقيم کولو لپاره، دوړانګو د اغېزو ښودل په ډوز د Gy او Rad کافي ده. اماکله چې دوړانګې اغېزه په يوه ژوندی جسم باندې ترڅېړنې لاندې و نيول شي په دغه واحد سره نه شي کولای چې دغه اغېزې را څرګندې کړي او نشي کېدلای چې يو واحد ورته وټاکي چې په مستقيمه توګه بيولوژيکي اغېزې وښايي.لدې جهته څو فکتورونه ددې اغېزو دڅرګندولو لپاره وجود لري چې هغه عبارت دي له:

نسبي بيولوژيکې فکتور ، (RBE) (Relative Biological Effectivenese)

دغه فکتوريا عامل داڅرګندوي چې مختلفې وړانګې په يوډول ډوز باندې يو ډول بيولوژيکي اغېزې نلري.

تجربو ښوولې چې د وړانګو بيولوژيکي اغېزې د پاس يادښوي فزيکي کميټ ياني د انرژي سم سيخ انتقال په کارولو سره ، بشپړ نه ترلاسه کېږي ، بلکې يو بل بيولوژيکي او فزيکي کميټ ته اړتيا ليدل کېږي ، چې د نسبي (پرتليز) بيولوژيکي اغېزمنتيا(RBE) کميټ نوم ورګړ شو. داځکه چې د وړانګو بيولوژيکي اغېزې د يولړګڼ شمېر راديوبيولوژيکي ارقامو(Data) لکه د نسجونو په ډول. د وړانګو په قدرت ، د وړانګو په انرژي ، دنسجونو په فزيولوژيکي حالت ، بيولوژيکي نوښت ، په نسجونو کې د وړانګو د خپريدلو په موده او د نسجونو په شاوخوا کې د جذب شوې انرژي د خپريدلو په کړنلاره پورې اړه لري. د بيلګې په ډول که څه هم د توپير لرونکو وړانګو انرژي اندازه

Ketabton.com

په یوه جسم کې سره یوشان وي ، خو بیا هم د وړانګو بیولوژیکي اغېزې د انرژي په تابع سره توپیر لري.

د یادشوې موخې لپاره نسبي (پرتلیز) بیولوژیکي اغېزمنتوب یوبل کمیت تعریف شو ، ترڅو د هرډول وړانګو د بیولوژیکي اغېزو ترمنځ پرتله کول وکولای شو . په دې اړوند د اکسریز دوه سوه پینځوس کیلو الکترون ولټ (250keV)او یادکوبالت شپیته (Co-60) رادیو اکتیو عنصر د ګاما وړانګې ، دمقایسې په موخه د ستاندارد وړانګو په ډول ټاکل شوېدي. د بیلګې په ډول که چیرته مونږ اکسریز د ستاندارد وړانګو په صفت ومنو ، اودوه سوه سانتي ګرې په هم هغه کچه بیولوژیکي اغیزه رامنځته کړي لکه چې شل سانتي ګرې نیوترون یې رامنځته کوي ،نونسبي (پرتلیز) بیولوژیکي اغېزمنتیا مساوي ده له 10=200/20

$$RBE = \frac{Cobalt - 60 Energy.dose(Gy)}{unknown.Energy.dose(gy)}$$

دخطي انرژۍ دانتقال فکتور (LET) (Liner Energy Transter)

هغه عامل یا فکتوردی چې بیولوژیکي صدمې یا تاوانونه څرګندولای شي. کله چې سم سیخ ایونایزونکې وړانګې لکه الکترونونه ، پروتونونه ، ایونونه او الفاوړانګې په یوه بیولوژیکي ماده ولګیږي.نویوه برخه یې بې له دې چې له مادې سره کوم فزیکي غبرګون وکړي ، تیریږي او بله برخه یې د دغه جسم د اتومونو اومالیکولونو سره لګیږي اوخپله انرژي ورته انتقال کوي. د نوموړو وړانګو بیولوژیکي اغېزه داده چې په حجروکې مالیکولونه ایونایز کوي او دهغوی کیمیاوي مرکبونو اړیکې بیخي دیوبل نه پرې کیږي. خو کله چې ناسم سیخ ایونایزونکې وړانګې لکه د فوتون او اکسریز وړانګې په یوه بیولوژیکي ماده ولګیږي ، نو هغوی پخپله سم سیخ مالیکولونه ،نه ایونایز کوي بلکې د هغوي د فزیکي غبرګون په پایله کې پیدا شوې ثانوي چارج شوې ذرې (secondary particle)دبیولوژیکي مالیکولونو دایونایز کولو سبب ګرځي. دهستو ذرو د انرژي خطي انتقال هغه شمیرایونایزیشن ته ویل کیږي ،چې د نسجونو څخه د دغو ذرو د تېریدلو او د لارې په اوږدو او پرواحد د واټن کې منځته راځي. د چارج شوو هستوي ذرو د انرژي خطي انتقال ،دتجربوپر بنسټ ټاکل کیږي او د ایونایزوونکو وړانګو بیولوژیکي اغېزې په ژوندۍ او نه ژوندۍ ماده کې لکه الکترونیک سرکټونه

Ketabton.com

پرتله کوي. پـه نیمـه هـادي سرکټونو کې د نوموړي کمیت واحد پـه $MeV \times cm^2 / mg$ ښوول کېږي.

د بیلگې پـه ډول د سـوډیم کلورایـد $NaCl$ د انفکـاک یـانې د نومـوړي مـالیکول د کیمیـاوي اړیکـو پـرې کیـدلو او پـه ایونـو تجزیـه کیـدلو *Dissociation* لپـاره لکـه Na^+ او Cl^- لږ څه څلور الکترون ولټه انرژي په کارده.

د انرژي خطي انتقال (LET) یو فزیکي کیمت دی چې چارج لرونکې هستوي ذرې خپل حرکي انرژي د یوې بیولوژیکي مادې سره د غبرګون په ترڅ کې د لاسه ورکوي او په پایله کې داتومونو د ایونایزیشـن او تحریک سبب ګرځي. د انرژي خطي انتقـال پـه نسجونو کې د خطي (کرښیز) وهل شوې لارې (ΔS) په اوږدو کې دچارج لرونکو بڅرکو منځنۍ جذب شوې انرژي (ΔE) د حاصل تقسیم (وېش پایلې) سره مساوي ده.

$$Linearer - Energy - Transfer : LET\left[\frac{keV}{\mu m}\right] = \frac{\Delta E}{\Delta s}$$

دنوموړي فزیکي کمیت واحد پـه کیلو الکترون ولټ تقسیم پـه مایکرو متر ټاکل شوی دی.

نـو بیامجموعـه د RBE او LET فکتورونـو دکیفیت فکتـور Quality factor پـه نامه سره یادیږي. په عملي ډول سره معادل ډوز چې دبیولـوژیکي ضـررونو څرګندوی دی په لاندې ډول سره تعریف کېدلای شي.

معـادل ډوز یـو داسې فزیکي کمیت دی چې پـه نسـجونو کې د هرډول ایونـایزونکو وړانګو بیولوژیکي اغېزې په پام کې نیسي. داځکه چې تجربو جوتـه کړېده چې پـه بدن باندې د ایونایزونکو وړانګو ناوړه اغېزې د نوموړو وړانګو پـه ډول او هم انرژي پـورې اړه لري اوسره یوشان نه دي.

د بیلگې په ډول که په بدن کې د نیوترونو، پروتونو، الفـا، بېټااوګاماایونـایزوونکو وړانګوجذب شوې انرژي اندازه سره یوشان هم وټاکل شي، خودهغوی بیولوژیکي زیان کچه دیوه بل څخه توپیر لري. ددې لپاره چې په نسجونو کې دهرډول وړانګواوهغې سره جوخت دانرژي زیـان هـم پـه نظرکې ونیـول شي، نویوبـل فکتورتـه اړتیاپیدا شوه، چې دکوالټي فکټور یادوړانګود وزن فکتـور یې بـولي او پـه (Quality Factor = Q_R) سره

ښوول کیږي. نوموړی فکتور واحد نه لري او دا په پام کې نیسي چې که یوه ناروغ ته د ګاما وړانګو پرځای بل ډول وړانګې د بېلګې په ډول لکه الفا وړانګې ورکړشي نو د معادل ډوز په مرسته یې د خطر کچه اټکل کولای شو. د معادل ډوز تعریف په لاندې ډول سره دی.

معادل ډوز (Human equivalent = H) په نسجونو کې د انرژي ډوز D_T او د کوالیټي فکتور Q_R د حاصل ضرب (وهنپایلې) سره مساوي دی. په دې ځای کې R یوه علامه چې د وړانګو $Radiation = R$ او $Tissue = T$ لپاره لیکل شوی دی. نو معادل ډوز لپاره لیکلای شو چې:

دکیفیت فکتور × دوز جذب = دوزمعادل

$$DE = AbsorbtedDose \times Qf$$
$$H_T = Q_R \times D_T$$

په داسې حال کې چې د انرژي ډوز واحد په ګرې Gy سره ښوول کیږي خو د معادل ډوز واحد د سیورت $Sievert$ په نامه سره یادیږي. د نوموړی واحد ګټه په دې کې ده چې د وړانګو پروړاندې د لویانو او کوچنیانو د رڼاشوو غړو هراړخیز حساسیت د یوې خوا او د هرډول وړانګو تو پیر لرونکې بیولوژیکې اغېزې د بلې خوا په پام کې نیسي. همدا سبب (لامل) دی چې په ټولو بیولوژیکې موادو او نسجونو کې د وړانګو جذب شوې انرژي د ګرې Gy واحد پرځای د سیورت $Sievert = Sv$ په واحد سره په کاراچول کیږي.

د معادل انرژي ډوزیو بل پخوانی واحد rem هم شته دی چې د ریم په نامه سره یادیږي او لنډیزیې په لاندې ډول سره دی: (Roentgen equivalent man = rem) او سل ریم له یو ګرې سره مساوي دی ($100rem = 1Gy$).

په پخوا نیو سیستمونو کې د معادل ډوزواحد rem ؤ.

$$1rem = rad \times Qf$$

د SI په سیستم کې معادل ډوز سیورت ($Sivert$) دی چې په (SV) سره ښودل کیږي.

1Sv = 100 rem

Ketabton.com

اتم څېرګې

راديواکتيو وړانګې او دهغې استعمال په طبابت کې

هستوی فزيک دطب په برخه کې يوه شاخه دطبي انځور اخيستنې څخه ده.اوکولای شو داسی يې هم تعريف کړود هستوي کړنواو راديو اکتيو وړانګو څخه دامراضو په تشخيص اودرملنی کې استفاده کول . هستوي طب انځور اخيستنه له زياتره نورو انځور اخيستنی موډلونو سره توپير لري لکه څنګه چې دغه څېړنې دفزيولوژيکي سيستمونو اساسي دندې زياتره له اناتومی څخه ترمطالعې لاندې نيسي او بحث پرې کوي.

په هستوی طب کې په تشخيصی څېړنو کې هغه لارې چې کوم عضويت پتالوژيک وي او مختلفومواداو سره په مختلف ډول غبرګون کوي تر لامطالعې لاندې نيسي.

اګرچې دڅوکالونوپه شاو خواکې دی چې هستوي طب ديوه تخصصي طب په نامه باندې پېژندل شوی دی اماله 60 کاله څخه زيات دلمرې ځل لپاره $^{226}_{90}R$ دسرطان د درملنې اود راديواکتيوايود څخه دلمړي ځل لپاره مخکې ددوهمې نړيوالې جګړې څخه دتېروئيد دناروغيو دتشخيص په موخه کار واخيستل شوو.

داستفادې وړطريقې د راديواکتيوموادوله هستې څخه په دريو برخوباندې ويشل شوي دي چې پراخه برخه يې تشخيصی طريقه ده ،لکه انځور اخيستنه دبدن دغړوڅخه چې په هغې کې يوه د راديواکتيو هسته په مناسبه کېمياوي ترکيب سره ناروغ ته تجويز او توزيع دهغې په بدن کې دفلم په ذريعه دبدن دباندی دوړانګې داغېزې له امله په فلم باندی مشخص کېږي په دغه کړنلاره کې دساده تصوير څخه لاسته راوړنې علاوه ديوه غړي ياټول بدن په اړه باندې اوياهم ديوه غړي عکس العمل ترسره کول لکه دتروئيد غدې اوپښتورګو په اړه معلومات لاسته راځي.

دهستوي طب دوهمه برخه چې هره ورځ دهغې اهميت زياتيږي دادی چې د راديواکتيو ماده ناروغ ته نه تجويز کېږي بلکې دهغې له تخنيکونو څخه دهورمونونو دغلظت ، طبي دواګانې، اودځينې نورو اړين کارونه لکه دويني اوانساجو اندازه ګيريولپاره ور څخه کاراخيستل کېږي. انځور اخيستنه دبدن دغړي څخه درادیواکتيو

هستې په ذریعه یوازنی لاره نه ده چې په هغې کې له وړانګې نه استفاده کېږي بلکې رادیولوژي پخوانی کړنلاره اوکمپیوتري محورنومې توموګرافي دانځور اخیستنې د وړانګې په استفادې سره نوی کړنلاره ده.

په ټولوڅېړنیز کړنلاروکې دتشریحي اطلاعاتو یا معلوماتو دلاسته راوړنې لپاره په مختلفه درجه دحساسیت اودقدرت تفکېک په تفاوت سره استفاده کېږي.

هرتخنیک یې یوځانګړې کارونه لري اوپه ټولنیزډول سره هغه معلومات چې په دې ګړنلاره کې لاسته راځي زیاتره یې دیوبل بشپړوونکي وي.

په طبیعت کې ځینې عنصرونه پیدا کېږي چې بې له بهرنې اغیزې څخه نابېره او په خپل سره تجزیه کېږي او په څنګ کې د اتوم دهستې څخه هستوي وړانګې خپروي. په پایله کې توپیر لرونکې او دنویو عنصرونو هستې لاس ته راځي او یاداچې هم هغه عنصر په یوه رادیو ایزوتوپ باندې بدلیږي. نوموړی فزیکي ګړنلارې ته رادیواکتیو تجزیه یانې وړانګې خپرونکې تجزیه او دغه رنګ فعال خاصیت ته رادیواکتیویتې ویل کېږي.

هغه هستې چې وړانګې خپروونکې فعال خواص ولري د رادیواکتیو (Radioactive)او دهغوې پاتې رادیوایزوتوپ ، دررادیونوکلید (Radionuclid) په نامه سره یادیږي. په نوموړی ویی (لغت) کې رادیو (Radio)په مانا د وړانګه چې د لاتین ژبې رادیوس(Radius) څخه اخیستل شوی او دلاس او څنګلی د دوو اوږدو هډوکو څخه د یوه هډوکې نوم دی او اکتیو (Active) دفعال مانا (معنا) ورکوي.

دطب په برخه کې هغه وړانګی چې دیوعنصرهسته رادیواکتیوکړی ډیرې دي دبیلګې په توګه شعاع د پروتون ،نیوترون او دیوترون کولای شي دغه کاروکړي ځکه چې د نیوترون استعمال په رادیواکتیو کولو کې آسانه او ارزانه ده نولدې کبله لدغې وړانګې څخه ډېر کاراخستل کېږي. څېړنې او مطالعه دطب او بیولوژی په برخه کې د رادیو اکتیو موادو څخه وروسته د مصنوعي رادیواکتیو د کشف څخه د ژورژهوزی George Hevesy په وسیله په کال 1934کې شروع شوی.

د رادیواکتیو ترټولو مهمه کارونه په طبابت کې انالیز کول دکم پیدا عنصرونو څېړنه ده لکه اتیمون (Sb) ، مولیبدن (Mo) ، نکل (Ni) ، مس (Cu)، سیلنیوم (Se)

Ketabton.com

اوداسې نورد انسان په بدن کې دي.زیاتره څېړنې هم ددغه عنصرونودکمې تغییر او اړونده توپیرونه پر ناروغانوباندې ترسره شوی دي. دغه ګړنلارې امکان ورکوي چې دپرتلې کولو له لارې په یوه معیاري ستنډرد اوډېروکوچنیو اندازو سره یوعنصرد (*Invitor*) په ډول باندې لاسته راوړي او دهغې تغیراندازه ونیسي. د رادیواکتیو له موادو څخه دطبابت په برخه کې دلاندې موخو دترلاسه کولو لپاره کار اخیستل کېږي.

- دناروغیو دتشخیص لپاره
- دناروغیود درملنې لپاره
- د درملونود تولید لپاره
- دبیالوژي دڅېړنیزو اوتحقیقاتي کارونولپاره

د رادیواکتیو عنصرونوتاریخچه

په1896 م کال کې یو فرانسوي فزیک پوه هنري بیکاریل Henri Becquerel په خپل یوه تک تور تیاره لابراتوارکې ، چې هلته رڼا هیڅ موجوده نه وه ، دیورانیم مالګی په یو معدنی مرکب (ګږ) یانې (Kalium- Uran- Sulfat) باندې تجربې ترسره کولې . په دې ترځ کې ورته جوته شوه چې دنوموړي عنصر په څنګ کې ځای پرځای شوی فوتوفلم ، توررنګ ځانته غوره کړی وه . په داسې حال کې چې د فوتویو فلم هغه وخت تورکېږي . چې د الکترومقناطیسي وړانګې لکه رڼا ورته ورسیږي. نو په دې ترځ کې داپوښتنه ورته پیدا شوه چې پرته د لمر رڼا څخه دغه فوتو فلم ولې تور شوی دی ؟نوموړي داومنله چې د فوتو فلم توروالی خامخا د یورانیم معدني ډبرې سره تړاو لري . نو بیکاریل دا پریکړه وکړه چې پخپله یورانیم یو ډول وړانګې د ځان څخه خپروي او له دې کبله د لمر رڼا ته اړتیا نه لري. وروسته ثابته شوه چې د یورانیوم عنصر رادیواکتیو خاصیت لري دا په دی مانا چې هستوي ذرې لکه الفا ذرې ور څخه خپریږي او د هغوي اغېزه په فوتو فلم باندې پاتې کېږي .بیکاریل په لومړی وخت کې نوموړو وړانګو ته د یورانیوم وړانګو نوم ورکړ.

نن ورځ په ډاګه شویده چې طبیعي رادیواکتیوتیي زمونږ د ځمکې د پیدا ینښت سره یو ځای تړاو لري او دځمکې یوه برخه تشکېلوي. په ځمکه کې ډیری تیږي، معدني ډبرې ، کانونه او رادیواکتیو عنصرونه شته دي چې طبیعي رادیواکتیوتي ښئي او طبیعي

Ketabton.com

وړانګې خپروي.زمونږ په چاپیریال کې ، لکه کورونه ، هوا ، اوبه او ډوډۍ اونوروخوراکي شیانو کې هم طبیعي رادیواکتیومواد شتون لري . همدا لامل دی چې دبدن په ډیرو برخو لکه هډوکو ، غړو او نسجونو کې رادیواکتیومواد جذب (زیبښل) شوي دي او وړانګې خپروي.

په 1898 م کال کې یوې فرانسوی ښځینه فزیک پوهې میرمن ماري کېوري Marie) (Curie د خپل میړه پیري کېوري (Pierre Curie) په ملتیا ، په دې بریالی شوه چې د رادیوم (Radium)په نامه یو بل نوي رادیو اکتیو عنصر رابرسیره (کشف) کړي. نوموړی عنصر درادیواکتیو خواص لري یانې د الفا هستوي وړانګې خپروي او پخپل سر په یو بل نوي عنصر باندې اوړي . په 1903م کال کې ماري کېوري ، پیري کېوري او بیکاریل په ګډه سره د طبیعي رادیواکتیو عنصرونو در ابرسیره کولو اونویو پوهنیز اثارو په بدل کې د نوبل جایزه (Nonel prize) ترلاسه کړه .

ترنن ورځې پورې لږ څه یوزرو پینځه سوه توپیر لرونکي اتوم هستې یا نوکلید (Nuclid) پیژندل شوې دي چې له دې شمیر څخه زر(1000) په مصنوعي توګه لاس ته راغي او پینځه سوه هستې په طبیعي ډول پیدا کېږي.

څرنګه چې د هریوه نوکلید د پروتونو شمیر او دکتلې شمیر د یوه او بل سره توپیر لري نو هریوېې په ځانګړې ډول سره پیژندلای شو . د نوموړو هستو څخه یې یوازې دوه سوه نهه څلویښت ثابت یانې رادیواکتیو نه دي او پاتې ټولې نورې هستې رادیواکتیو خاصیت لري.

د رادیواکتیو اتوم

ددې لپاره چې هسته یوثابته اتوم وي باید دپروتونونواو نیوترونونوشمېرېې یومعین تناسب ولري که داتوم هسته داسې وي چې دپروتونونوشمېر یې دهغه ټاکل شوي شمېرڅخه زیات وي اویادهغه دنیوترونونوشمېردهغه داندازې څخه زیات وي هغه هسته ثابته نه ده خامخا تجزیه کېږي هغه اتوم چې دهغې هسته تجزیه کېږي رادیواکتیو بلل کېږي. هغه عنصرونه چې دهغې اتومي کتله له 209 څخه او اتومي نمبردهغې له 83 څخه لوړوي په طبعي ډول سره رادیواکتیو وي اما ځیني نور طبیعي عنصرونه لکه ^{40}K رادیواکتیویتي طبیعت لري.هغه اتومونو چې په هسته کې یې د پروتونو شمیرد 82 څخه

Ketabton.com

پورته وی ، رادیواکتیو خواص ښئي او پخپل سر، بې له کومې باندنی اغېزې یوه ناڅاپه (Spoantaneous) چوي د هغوی لوېه ځانګړنه خپلواکي او خپل مخي ده.

دعنصرونو په پریودیک سیستم کې ټول هغه عنصرونه چې د اتوم نمبر یانې د پروتونو شمیر یې د دوه اتیا82 او یاپه بل عبارت د سرپ عنصر څخه پورته وي . رادیواکتیو خاصیت لري او ترهغه وخته پوری په نورو هستو تجزیه کېږي ، ترڅو چې په اخرني پړاوکې په ثابت او مستقر سرپ باندی واوړي. په طبیعت کې در رادیواکتیوو عنصرونو دری ډوله سلسلی موجودې دي چې په ځمکه کې پیدا کېږي،او څلورمه سلسه په مصنوعي توګه د هستوي تعاملاتو په کړنلاره سره لاس ته راځي چې د پلوتونیم او نیپتونیم سلسلی (plutonium - Neptunium serie) په نامه سره یادیږي.

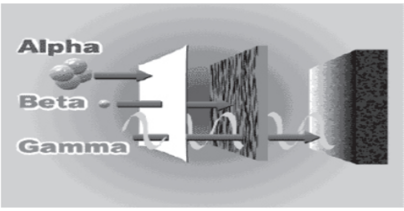
لومړی: دیورانیم دوه سوه پینځه دیرش235سلسه (Uranium -235 serie)

دویم: د یورانیوم دوه سوه اته دیرش 238سلسه (Uranium -238 serie)

دریم: د توریم دوه سوه دوه دیرش232سلسه (Thorium -232 serie)

څلورم: د پلوتونیم او نیپتونیم سلسله (plutonium - Neptunium serie)

دنوموړو سلسلو رادیواکتیو هستې په خپل حال ثابت نه پاتې کېږي بلکې د وخت په تیریدلو سره چې نیمایي عمر یې د لسو ملیاردو کالونو څخه پیل او ترلسو پیکوثانیو پورې رسیږي په بیلو - بیلو پړاونو کې تجزیه کېږي . اویا په پایله کې په بیخي نویو هستو اوړي. د تجزیې په څنګ کې ور څخه هستوي وړانګې لکه د الفا ذره ، بیتا وړانګې او ګاما وړانګې هم خپریږي. د لومړنیو سلسلو د تجزیې اخرنې ثابت عنصرد سرپ (Pb=plumbum)په نامه سره یادیږي.



شکل (8-1) دالفا بیتا او ګاما وړانګو برد

Ketabton.com

بیالوژیکي نمیایی عمر	فزیکي نیمایی وخت	په بدن کې د جذبیدلو حای	ایزوتوپ
35 ورخي	5570 ورخي	Fat وازده	C-14
1000ورخي	14 ورخي	Bone هدوکې	P-32
23 ورخي	88 ورخي	Skinپوستکې	S -35
1900 ورخي	164 ورخي	Bone هدوکې	Ca -45
65 ورخي	45 ورخي	Blood وینه	Fe - 59
120 ورخي	8 ورخي	Thyroid تایراید	I - 131

په پورته جدول کې هغه طبیعی رادیواکتیو مواد چی په بدن کې موندل کېږي . او دنوموړو رادیواکتیو سلسلو د تجزیې په ترڅ کې منځته راځي ښوول شوي دي. که ومنو چې د یوه رادیواکتیو فزیکې نیمایي وخت پنځه کاله وي نولکه چې په لاندې جدول کې لیدل کېږي د هغوي اتومونه د وخت په تابع سره کمښت مومي.

20 years شل کاله	10years لس کال	5yars پنځه کاله	0	t=وخت
125	250	500	1000	N=داتومونو شمیر

داکتیویتي واحد

داکتیویتی واحد د فرانسوي فزیک پوه بیکاریل په ویاړ سره ټاکل شوی دی . کله چې یوه هسته په یوه ثانیه کې تجزیه شي نواکتیویتي یې د یوبیکاریل $(1Bq = 1/s)$ سره سمون خوري . دبیلګې په ډول که یو زر هستې په یوه ثانیه کې وچوي نو لیکلای شوچې:

یوکېلو بیکاریل $(1kBq = 1000/s)$.

همدارنګه د اکتیویتی نور واحدونه عبارت دي له میګا یا نې یو میلیون او ګیګا یا یو ملیارد او نور ټاکل شوې دي.

- داکتیوتیی پخوانی واحد کېوری $(Curie = Ci)$ نومیږي چې د میرمنې ماري کېوري په ویاړ سره ټاکل شوی وو .

Ketabton.com

- کله چې په یوه ثانیه کې یوه هسته وچوي نو ديوې مادې نوموړيي اکتیویتي ته یو بیکاریل ویل کېږي. ($1Becquerel = 1 nucleardacayper second$)
- په هستوي طب کې د ناروغیو د تشخیص په موخه د لس میګا بیکاریل ($10MBq$) څخه تر سل میګا بیکاریل ($100MBq$) اکتیویتي پورې کار اخیستل کېږي.

درادیواکتیوسرچینوڅخه په واحدڅوکېلوکېوري په روغتونونوکې ددرملنې لپاره لکه دکوبالت 60 ډوله بمونوڅخه پکاریږي. د رادیواکتیو سرچینې په ډېروکوچنیو اندازویاواحدونولکه ملي کېوري څخه دتیروئیدسرطان اوتیروتوکسیلوز درملنې پخاطر دناروغیو لپاره استعمالوي.

اوپه واحد دشااوخوادڅومیکروکیوري دتشخیصي کاورنې لپاره استعمالیږي. اوپه اندازه یاواحد دنانوکېوري (nc) اوپیکوکېوري (pc) په څېړنوکې له رادیواکتیو موادو څخه استفاده کوي.

درایواکتیو موادو د وړانګو ځانګړتیاوې

وړانګې دانرژي یوه بڼه ده چې په فضا(تشیا) کې دڅپو او ذرو په ډول خپریږي. درادیواکتیوموادو وړانګې په درې برخو په مختلفو ماهیتونوباندې ویشل شوي دي.

الف – دالفا وړانګې (α) Alpha rays

دالفا وړانګې ($\alpha - ray$) داسې هستوي وړانګې دي چې دیوې رادیواکتیوهستې د تجزیې په پایله کې منځته راځي. نوموړې وړانګې د دوه نیوترونو او دوه پروتونو څخه جوړې دي او له دې کبله دهیلیم اتوم هستې سره یوشان دي $He^4 = \alpha$. دالفاوړانګې دهستې څخه په ډېر لوړسرعت خپریږي چې قیمت یې لږ څه پنځلس ذره کېلومتره په ثانیه کې دی ($15000 km/s$) ، یانې د نور سرعت شلمه برخه جوړوي. څرنګه چې د الفا وړانګې د هیلیم هستې څخه جوړې دي نو دالفا وړانګو پر ځای د الفا ذرې په نوم هم یادیږي . دالفا وړانګو د خپریدلوواټن (Range) په نسجونو کې یوازې څومایکرومتر ته رسیږي چې لاندې ځانګړتیاوې لري.

Ketabton.com

- دالفایوبڅرکې د ددوپروتونو او دوونیوترونو څخه جوړشوی دی او د هلیم هسته جوړوي.
- دالفا ذره یا بڅرکې دوه غبرګ مثبت بریښنایز چارج لري (Double positive charges).
- دالفا یوه بڅرکي سرعت (چټکتیا) په یوه ثانیه کې د پینځه لسونه تردیرشو زرو کېلومتره او یا د نور سرعت یو په لسمه برخه پورې رسیږي .
- دالفا ذره په یوه سانتي مترهوا کې دشپږوزروپورې ایونونه تولید وي.
- دالفا وړانګې د کاغذیوې پاڼې څخه هم نشي تیریدلای او له دې کبله د بهرنې سرچینې څخه که خپرې شي نو د روغتیا په تړاو د اندیښنې وړنه دې.
- که د خوراک ، تماس او دتنفس له لاری بدن ته ننوځي نو خطر یې د روغتیا په تړاو بیخي ډیر دې.
- دالفا ذره په یوه هستوي چاونه کې منځته راځي او کتله یې مساوی ده له $m_\alpha = 6.644 \times 10^{-27} kg$ دالفا ذرې کتله
- دپلوتونیم هستې په چاودنه کې د الفا یوه ذره یانې د هیلیم هسته آزاده کیږي.

$$Pu_{94}^{239} \xrightarrow[24,000\, yar]{} U_{92}^{235} + He_2^4$$

شکل (2-8) دالفا وړانګې تجزیه

ددغې وړانګې خطر داغماض وړدی یعنې دجوړ پوستکي له لارې نشي کولای چې نفوذ وکړي.

Ketabton.com

دالفا وړانګه اوپه عمومي توګه ټولې درادیو اکتیو وړانګې د دوه ځانګړوخاصیتونو درلودونکې دي چې یوېې ایونایزشن اوبل یې راپارونه ($Excaitaion$) ده.

ددغه وړانګې دنفوذ قابلیت ډېرکم دی دکاغذ یوه نازکه ورقه کولای شي دالفاټولې وړانګې په متوسطه انرژي سره جذب کړي. دالفا د وړانګې طیف مونو انرژیک دی یعنې دالفا ذرې چې له یوې هستې څخه وځي ټولې دیوډول انرژي اویوبرد لرونکې دي.

ب – دبیتا د وړانګې تجزیه ($\beta - Ray$)

په طبیعت کې ځینې رادیواکتیوعنصرونه شته دي چې د اتوم هستې څخه بیتا وړانګې خپروي. نوموړې هستوي وړانګې ګړندي الکترونونه دي چې سرعت (چټکتیا) یې د صفر نه تر نژدې نورسرعت پورې رسیږي او په هوا کې د هغوی د خپریدلو واټن تر لسو مترو پورې رسیږي . کله چې په یوه هسته کې د نیوترینو شمیر د پروتونو په پرتله ډیروي نو دمنفي بیتا تجزیه ترسره کیږي.

دبیتامنفي وړانګه ($\beta^- - Ray$)

په دغه هستوي تجزیه کې د بیتا وړانګې هغه وخت رامنځته راځي کله چې د هستې یو نیوترون n^0 په پروتون P^+ ، یوالکترون e^- (بیتا وړانګه) او یوه بله ذره چې دضد نیوترینو v په نامه سره یادیږي، واوړي. دغه ډول تجزې ته بیتا منفي تجزیه ویل کیږي چې ټولنیز معادله (انډولیزه) یې په لاندې ډول ده.

$$n^0 \rightarrow P^+ + e^- + ve^-$$
$$^A_zX \rightarrow ^A_{z+1}Y + \beta^- + ve^-$$

دبیلګې په ډول دکوبالت شپیته Co^{60} هسته د بیتا منفي تجزیه تشکلیوي او په پایله کې یوه نوې هسته یانې نیکل Ni اود الکترون وړانګې او دنیوترینو یوه ضد ذره منځته راځي.

$$Co^{60} \rightarrow ^{60}_{28}Ni + \beta^- + \bar{ve}$$

- دبیتا وړانګې جنس الکترون دی.

Ketabton.com

- کتله دهستې په پرتله صفرده.
- بریښنایي چارچ دهغې $(1-)$ دي.
- دبیتامنفي وړانګې اختصاري علامه (e^{-}) اویا β^{-} دی.
- ددغه وړانګې سرعت (چټکتیا) دصفرترمنځ اونږدې دلمرسرعت (چټکتیا) پورې تغیرکوي.
- دبیتاانرژي د $0.02-3Mev$ ترمنځ ده.
- برد دهغې په هواکې دڅوسانتي مترپه شاوخواکې او په اوبو یا انساجو کې ترڅوملي متره پورې دی.
- دغه وړانګه دحفاظت له امله خارجي خطر لري یعنې دپوستکي له لارې بدن ته نفوذ کوي اماایونایزیشن ځانګړنه یې نسبت دالفا وړانګې ته کم خطرلري.اوبالعکس دهغې دنفوذ قدرت په متوسطه اندازه سره (100) برابره یا 100 چنده دالفاد وړانګې څخه زیاته ده.
- المونیم ډیریوښه حاجب دی دبیتا وړانګې لپاره یوه المونیمي پاڼه د $1mm$ په پنډوالي سره په ښه ډول کولای شي دبیتا وړانګه ودروي.
- دبیتاد وړانګې طیف چې د رادیواکتیف عنصرونو څخه منځته راځي مونوانرژتیک نه دی یو ترلي طیف لرونکې دی.

دبیتامثبت وړانګه $(\beta^{+}-Ray)$

ځیني عنصرونه هم شته دي چې د هغوي په هسته کې دنیوترینو شمیره د پروتوونو په پرتله لږ ده . په دغه ډول هستو کې یو پروتون په یو نیوترون ، یو پوزیترون او یو نیوترینو اوړی.

پوزیترون د الکترون ضد ذره ده ، داځکه چې د منفی بریښنایز چارچ پرځای مثبت بریښنایز چارچ لري خو کتله یې د الکترون سره مطلق برابره ده. نوموړی ذره د بیتا مثبت وړانګې یا β^{+} په نامه سره هم یادیږي. دبیتا مثبت تجزیی ټولنیز (عمومي) معادله (انډولیزه) په لاندې ډول لیکلای شو .

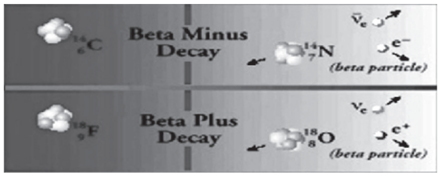
Ketabton.com

$$enrgy + P^{+} \rightarrow n^{o} + e^{+} + ve$$

$$_{z}^{A}X \rightarrow _{z-1}^{A}Y + \beta^{+} + ve$$

دبیلګې په ډول کله چې د رادیواکتیو نایتروجن N^{13} هسته تجزیه شي نو په پایله کې د کاربن C^{13} یوه هسته او یو پوزیترون β^{+} او یو نیوترینو v لاس ته راځي.

$$_{7}^{13}N \rightarrow _{6}^{13}C + \beta^{+} + ve$$



شکل (3-8) دبیتا وړانګې تجزیه

ج - دګاما وړانګه $(\gamma - Ray)$

کله چې یوه هسته د الفا او یا بیتا وړانګې خپرې کړي نو بیا وروسته کله داسې هم پیښیږي چې د پارونې (تحریک) په حالت کې پاتې شي. ددی لپاره چې دغه هسته د لوړانرژي حالت څخه یوه ټیټ انرژي حالت ته راولیږي ، نو دهستې د اړوند ه مدارونو د انرژي توپیر د ګاما وړانګو یانې فوتون وړانګو په څیر خپروي . داځکه چې د یوه رادیواکتیو اتوم هسته ، هڅه کوي چې د لوړ انرژي مدارڅخه د انرژي یوه ټیټ مدار ته راولویږي او په دې ډول سره خپله اضافه ګې انرژي دیوه ثابت حالت د غوره کولو په موخه له لاسه ورکړي.په نوموړې تجزیه کې د تجزیې کېدونکې هستې د پروتونو او نیوترونو شمیر تغییر نه کوي او دکتلې شمیره یې ثابت پاتې کېږي. یوازې د والدین هستې کتله د خپور شوې فوتون کتلې معادل انرژي په کچه سره کمښت مومي.

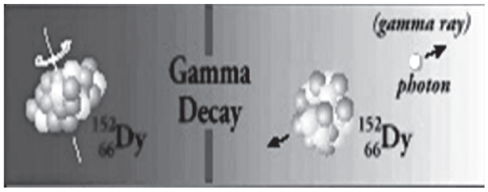
- دګاما د وړانګې جنس د الکترومقناطیسي موجونورادیواکتیو دی یعنې دړڼاله جنسه دی.
- او دډېرلنډې څپې په اوږدوالي سره (دهغې دڅپې اوږدوالي له $0.001 - 1A^{\circ}$ په اندازه تغیرکوي).
- کتله یې په اتومي مقیاس کې صفر ده.

Ketabton.com

- سرعت (چټکتیا) دنور سرعت سره برابره ده .
- برېښنايي چارج يې صفر اودفوتون لنډيزه ښنبه ګاما γ_0^0 وي.
- انرژي يې له 10 Kev - 10 Mev تغيركوي.
- بردېې ډېره زيات ده په هواکې دڅومترو په شاوخوکې او په اوبو او نسجونوکې دڅوسانتي مترو په شاوخواکې دي

دغه وړانګې دانسان له بدن څخه په ښه شکل تېرېږي دهمغې ځانګړنې له مخې کولای شي چې دبدن د داخلي غړو څخه دانځور اخیستنې لپاره ګټه ترې واخلي چې هغې ته ګامارادیوګرافي هم وايي . ګاماوړانګه دانسان لپاره یوخارجي خطردی اوله دی نه حفاظت کول ډېر داهمیت وړده. کله چې اتومي انفجار رامنځته شي له هغې څخه رامنځته شوې دګاما وړانګه ترڅوسوو متروحتا ترڅوکېلومترولرې دانفجارله ځای څخه هم خطرناکه ده.

دایونایزیشن اوتحریک خاصیت دګاما په وړانګه کې هم موجود ده امابرعکس دنفوذ قدرت يې دالفا او بیتا وړانګو څخه زیاته ده.دګاماد وړانګو طیف مونوانرژیتیک دی یعنی ټول فوتونونه دګاما دیوعنصر نه چې رامنځته کېږي . یوډول انرژي لري.



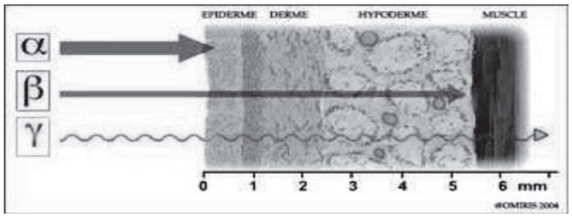
شکل (8-3) دګاما وړانګې تجزیه

په پوستکې کې دالفا ، بیتا او ګاما وړانګو د ننوتلو کچه

دبدن پوستکې ته د الفا ، بیتا اوګاما وړانګې ننوځي او هلته بیولوژیکې او کېمیاوي اغېزې ترسره کوي . دبیلګې په ډول د الفاد وړانګې د بدن په پوستکې کې ترصفر عشاریه یوملي متره ژورې ننوتلای شي او بیا هلته ځنبې پاتې کېږي .نوموړې وړانګې

Ketabton.com

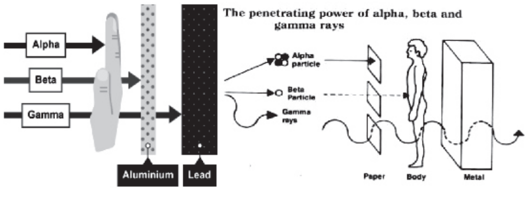
خپله ټوله انرژي د څو حجرود غبرګون څخه وروسته له لاسه ورکوي ، په پوستکې کې د نومو ړو وړانګو د ننوتلو کچه په لاندی شکل کې ښودل شویده .



شکل (8-4) د الفا ، بیتا اوګاما وړانګې ننوتنه په پوستکې کې

په پوستکې کې دالفا ، بیتااوګاما وړانګو د ننوتلو کچه د ویکتورونو په اوزدوالي او ناوړه اغیزه یې د ویکتورونو په پنډوالي شودل شویده ، دالفا وړانګې د پوستکې په پاسنی پټ یانې ایپي درمیس Epidermis او درې میګاالکترون ښتا وړانګې څه ناڅه یونیم سانتي متره په پوستکې کې ژور ترکوتیس Cotis پټ پورې رسیږي . دګاما وړانګو ننوتلو Penetration ځواک دومره زورور دی چې یوه برخه یې د ټول بدن څخه هم تیردلای شي.

ازمینو ښوولې ده چې په حجرو کې دالفا وړانګو د زیان کچه د بیتا او ګاما وړانګو په پرتله شل واره ډیره ده . دبیتا وړانګې له ګړندیو الکترونو څخه جوړې دي چې د بدن په نسجونو کې څو سانتي متره ننوځي . دګاما وړانګې الکترومقناطیسی وړانګې دي چې په هره ماده کې دیر ژور ننوتلای شي د بیلګې په ډول د ګاما د وړانګو یوه برخه د کنکریټ مادې څخه چې پنډوالې یې لږڅه یومتر وي هم تیریدلای شي همدالامل دې چې دنومو ړو د خطر څخه ځان ژغورل او خوندي ساتل ډیرګران او حتی ناشونی کارګڼل کیږي.



شکل (8-5) الفا، بیتا وګاما وړانګوننوتل

Ketabton.com

درادیواکتیو تجزیې قانون (Radioactive Decay Low)

درادیواکتیو لمړنیو لاسته راوړنوڅرګنده کړه چې هر رادیوایزوتوپ (ناپایداره هسته) دهغې په ډول-ډول ځانګړنو په پرتله کولو سره پېژندل کېږي.هرکله چې په هسته کې دپروتونونو اونیوترونونوشمېرمېزان ګډوډشي یعنې په هغه اندازه نه وي چې یوه هسته په ثابت ډول منځ ته راوړي په هغې حالت کې هغه هسته ماتیږي اوځینې ټوټې یې دالکترومقناطیسي څپې په بڼه له هستې څخه وځي چې دغه پېښه دتجزیې یامتلاشي په نامه سره یادیږي اویاده ماده د رادیو اکتیومادې په نامه سره یادیږي کولای شو چې وښیوچې داتومونونسبت $\frac{dN}{dt}$ دمتلاشي په حال کې متناسب دی.

(N) د متلاشي شویو اتومونوشمېردی که چېرې دتجزیې شمېردوخت په تېرېدلوسره Δt له ΔN سره مساوي وي د N او ΔN , Δt ترمنځ لاندې رابطه موجوده ده.

$$\Delta N = -\lambda N \Delta t$$
$$dN = -\lambda N dt$$
$$\frac{dN}{dt} = -\lambda N$$

د $\frac{dN}{dt}$ نسبت اکتویته یامتلاشي فعالیت دی دناپایدارهستویادوړانګو ورکوونکوفعالیت په نامه سره یادیږي اود تجزیې له مخې دوخت په یوه واحد کې ښودل کېږي منفي علامه ددې څرګندویه ده چې دوه کمیتونه dN او N دفورمول په طرفینوکې په مخالف لوري حرکت کوي. dN دوخت په تېرېدلوسره زیاتیږي په داسې حال چې N دوخت په تېرېدلو سره کمیږي که λ له پورتنې معادلې څخه په لاس راوړو نولیکوچې.

$$\lambda = \frac{\Delta N}{N} \times \frac{1}{\Delta t}$$

د λ ثابتوالې دیوې برخې اتومونه څرګندوي چې دوخت په یوه واحد کې تجزیه کېږي. پورتنې معادله داسې لیکلای شو:

Ketabton.com

$$\frac{\Delta N}{N} = -\lambda dt$$

وروسته له انتګرال نیولو څخه داسې لیکلای شو:

$$LnN = -\lambda t + C$$

نو په دې وخت کې چې $t = 0$ وي نوتعداد یا شمېرداتومونو N او په N_0 سره ښودلای شو چې:

$$LnN_0 = C$$
$$LnN = -\lambda t + LnN_0$$
$$\frac{LnN}{N_0} = -\lambda t$$
$$\frac{N}{N_0} = e^{-\lambda t}$$
$$N = N_0 e^{-\lambda t}$$

په پورتنۍ معادله کې $N_{(t)}$ د رادیواکتیو هستو شمیر په وخت د (t) او $N_{(0)}$ دررادیواکتیوهستو شمیر د وخت شمیرنې په پیل کې یانې کله چې وخت صفر وټاکل شي $t = 0$ او بیا رادیواکتیو هستې اندازه شي او لامده λ د تجزیې یوه ثابته ده چې د هرنوکلید لپاره ځانګړنې قیمت لري . په نوموړې معادله (انډولیزه) کې د اکسپوتینسیال تابع (Exponential function) قاعده (Basis) یوعـــدد (شمیره) ټاکل شـــوی ، چې دیوه جرمني ساینس پوه اویلرنـــومي Euler ریاضي پوه (Euler Number = e) په ویاړ سره نومول شوی دی او مساوي دی له $(e = 2.7182)$

فزیکې نیمایي عمریاوخت (Physical Half life $= T_{1/2}$)

فزیکې نمیایي وخت یا د عمر موده هغه وخت ته ویل کیږي چې په نوموړې موده کې ، دیوه ټاکلې رادیواکتیوعنصردهستوشمیر $N_{(t)} = N(T_{1/2})$ دلومړني وخت هستو شمیر $N(t = 0)$ په پرتله نیمایي ته راولویږي . کله چې در ادیواکتیو تجزیې په معادله (انډولیزه) کې فزیکې نیمایي وخت وکاروو ، نو لرو.

$$N(T_{1/2}) = \frac{N_{(o)}}{2} = N_{(o)} e^{-\lambda T_{1/2}}$$

Ketabton.com

که د پورتني معادلې د دواړو اړخونو طبیعي لوګارتیم (Logarithmus Naturalis =Ln) ونیسو نو د فزیکي نیمايي وخت ($T_{1/2}$) او دتجزیې ثابته لامده λ ترمنځ لاندنۍ اړیکې لاس ته راځي.که په یاد ولرو چې ددوو (2) طبیعي لوګارتیم یانې (ln 2 = 0.693) سره مساوي دی ، نو دفزیکي نیمايي وخت لپاره لیکلای شو چې.

$$T_{1/2} = \frac{\ln 2}{\lambda} = \frac{0.693}{\lambda}$$

دبیلګې په ډول نیم عمر $\left({}^{131}I\right)$8.06 ورځې دی ثابته تجزیه یې مساوي ده په:

$$\lambda = \frac{0.693}{T_{1/2}} = \frac{0.693}{8.06 \times 24 \times 60 \times 60}$$

$$\lambda \approx 10^{-6}\,\text{sec}$$

ویل کېږی چې ${}^{131}I$ د 8.06 ورځونیم عمرلرونکې دی اویااته ساعته دی داسې ماناورکوي که نن ورځ سل اتومونه لري ورو سته له اتوورځوڅخه پنځوس اتومونه، وروسته له شپاړسوورځوشپږ اتومونه باقي پاتې کېږي یعنې وروسته له هر اتوو ورځوڅخه داتومونو شمېریې نیمایي کېږي.

بیالوژیکې نیمایی وخت یاعمر (Biological Half life = T_{bio})

بیالوژیکې نیمايي وخت یا نمیایي عمر هغې مودې ته وایي چې په هغه کې د یوه بیالوژیکې اورګانیزم لکه د انسان او څلور پښی ته د خوراک له لارې ورننوتلې رادیواکتیو موادو اندازه ، د فزیکې او بیالوژیکې پروسو لکه میتابالیزم ، افراز (ځنځوب) او ترشح (څڅوب) له لارې د لومړي وخت په پرتله نیمايي ته راښکته شي او په پایله کې نیمایی په بدن کې پاتې شي او نیمایی د بدن څخه ووځي.

منځني یا متوسط عمر(Average time =Ta)

درادیو اکتیوعنصرمنځنې وخت هغه وخت ته وایي ، چې د یوعنصر رادیو اکتیوتي د لومړي وخت په پرتله د اویلر عدد (شمیره) ($e = 2.7182$) په کچه کمښت ومومي . تجربو ښوولې ده چې د یوه رادیواکتیو عنصر منځنې وخت Ta د نیمایي وخت څخه څه ناڅه یونیم $T_{1/2}$ ځله ډیر دی . د بیلګې په ډول د طلا $Ag-198$ نیمایي وخت

Ketabton.com

$2.69day$ ورځې دی نو منځنی وخت یې $1.44\times(2.69)=3.87day$ یانې څه ناڅه کم ځلور ورځې دی.

دتیخنیسیم $Tc-99$ نیمایی وخت شپږ ساعته او منځنې وخت یې $1.44\times(6)=8.64h$ دی، دیوه رادیواکتیو عنصر منځنې وخت Ta د تجزیې ثابته λ او دنمیایي عمر $T_{1/2}$ ترمنځ لاندنې اړیکې شتون لري.

$$Ta=\frac{1}{\lambda}=\frac{1}{0.693}=1.44\times T_{1/2}$$

پوښتنه :- دیوه ناروغ پروستاتا Prostata په غده کې دوه ملي کیوري $2mCi$ رادیواکتیو طلا ایزوتوپ $Ag-198$ د درملنې په موخه کېښوول کېږي دنوموړي ایزوتوپ دخپری شوو هستو شمیر محاسبه کړې که چیرته د طلا ایزوتوپ نیمایي عمر $2.69day$ ورځې وي.

حل : یوه ورځ په ثانیه واړول شي نومساوي ده

$$1day=8.64\times10^{4}s$$

منځنی وخت مساوي دی له:

$$Ta=1.44\times T_{1/2}=1.44\times(2.69)=3.87day$$

څرنګه چې د خپرې شوو هستو شمیر مساوي دی له: اکتیوتي ضرب د منځني وخت نو لرو چې:

$$2.0mCi\times3.87d=7.74mCi\times8.64\times10^{4}\sec=6.69\times10^{5}mCi\sec$$

$$2.0mCi\times3.87d=6.69\times10^{5}\times3.7\times10^{7}Bqs=2.48\times10^{13}Bqs=2.48\times10^{13}$$

ځواب :- د منځني وخت په موده کې لږڅه دیرش بلیونه هستې او یا په بل عبارت لږ څه دری ضرب د لس په طاقت د دیارلس هستې د رادیواکتیو طلا څخه خپریږي او د ناروغ په نسجونو کې جذب (زیبښل) کېږي.

اغیز من نیمایی وخت (Effective half life= T_{eff})

اغیز من نیمایي وخت هغه وخت دی چې د هغه د تیریدلونه وروسته په بدن کې د رادیواکتیو عنصر اندازه د لومړي وخت په پرتله دیوې خوا دفزیکې کړنلارې لکه

Ketabton.com

رادیواکتیو تجزیه او بلخوا د بدن څخه د بیالوژیکې پروسو لکه افراز (ځنځوب) اوترشح (څخوب) له لاری نیمایي ته راولویږي . اغیز من نیمایي وخت په هستوي طب کې د یوه غړی لکه تایرائید اویا پښتورګي د انرژی ډوز د اټکلو او دنوموړو غړو دکارکولو په اړه مالومات ترلاسه کول یو ډیر غوره او ګټور کمیت ګڼل کېږي . دنوموړو دریونیمايي وختونو یانې بیالوژیکې T_{bio} ، فزیکې T_{phys} او اغیز من نیمایي وخت T_{eff} ترمنځ لاندنې اړیکې اعتبارلري.

$$\frac{1}{T_{eff}} = \frac{1}{T_{bio}} + \frac{1}{T_{phys}}$$

دپاسنی معادلې څخه اغیز من نیمایي وخت په لاندی ډول لاس ته راوړو:

$$T_{eff} = \frac{T_{bio} \times T_{phys}}{T_{bio} + T_{phys}}$$

مثال:-دتایروئیدغدې دناروغې دتشخیص په موخه یوه ناروغ ته درادیواکتیو ایودین $I-131$ لس میګابیکارل $10MBq$اکتیویتي په رګونوکې ورپیچکاري شوه . دنوموړی رادیو اکتیو عنصر فزیکې نیمایي وخت اته ورځې $8day$او بیالوژیکي نیمایی وخت اتیاورځې $80day$ قیمت لري.داغیز من نیمایي وخت څومره ورځې ده ؟

$$T_{eff} = \frac{80 \times 8}{80 + 8} = 7,27day$$

ځواب :- اغیز من نیمایي وخت اوه ورځې ده.

په طب کې د رادیواکتیو موادو څخه کار اخیستنه

درادیواکتیو موادوڅخه په طبابت کې د نښه لرونکې مالیکول په ډول کار اخلي . یو نښه لرونکې مالیکول هغه مالیکول ته وایي چې یویاڅواتومونه دهغې رادیواکتیو وي دغه مالیکولونه دبیولوژیکې اوکیمیاوي له نظره معمولي مالیکولونو ته ورته دي اودفزیکي ځانګړنې له نظره له هغې سره توپیر لري ځکه چې نښه لرونکي مالیکولونه تشعشع کوي یعنې وړانګې خپروي اوهم کیداې شي چې دغه تشعشع تشخیص اواندازه کړي. ددغه مالیکولونو فزیکي نیمایی عمر نه ډیرلنډ اونه هم ډیر اوږد دی

Ketabton.com

اودکارونې په وخت کې شخص نشي مسموم کولای . دمثال په توګه داوسپنې د رادیواکتیو ځای نیوونکې دهیموګلوبین په مالیکولونوکې اویادایودین رادیواکتیو ځای نیوونکې دتیروئید په هورمونونوکې یوه نمونه دنبنه کولوده.اکتویته دهمغه رادیوایزوتوپ اکتیویتي ترکیب دی چې دنبنه کولو لپاره پکاریږي.

رادیوایزوتوپونه چې کله یوه غړي ته داخلیږي اویا په یوه کېمیاوي ترکیب کې وجود ولري دخپلې ځلیدونکې وړانګې په ذریعه په خاصه توګه دګاما دوړانګې دتشخیص اواندازې وړدی.

دغه ځلیدونکې وړانګې په ډېره سادګۍ سره ددې اجازه ورکوي چې دجذب دینامیکي کړنلاره، ترکیب ، تبدیلۍ اودفع لپاره معلومات ورکړي چې په حقیقت کې ډېرمشکلات دهمدغه کړنلارې له لیارې دحل وړوي. درادیوایزوتوپ دموادوځخه دکاراخیستنې لارې چارې په طب کې په ډېره ساده طریقې سره برسي کولای شو.

د رادیواکتیوتوکو ځخه استعمال دتشخیص لپاره

رادیواکتیوتوکي دتشخیص په موخې په لاندې دلیلونوباندې په طب کې استعمالیږي.

- د رادیواکتیو دوړانګوتېزوالی(شدت)یې په ډېره آسانۍ سره اندازه کیدای شي.
- په ډیره کمه کچه استعمال اوډېر دقیق محصولات یې چې په ډېردقت سره یې اندازه کیږي.
- کېمیاوی ځانګړني د رادیواکتیو اتومونو دمعمولي اتومونو په شان دي اودهغو په شان په تعاملونوکې برخه اخلي.
- ځنګه چې دګاما وړانګې په آسانۍ سره له نسجونوځخه تېریږي. نوکولای شوچې په بدن کې یې اندازه معلومه کړو.

درادیواکتیو موادو ځخه کار اخیستنه دطب په ساحه کې په لاندې توګه ده.

Ketabton.com

1. **دیوې مادې دمالیکولونودحرکت مطالعه دبدن په مختلفو غړوکې**

په دغه صورت یو رادیواکتیو مناسب اونښه لرونکي عنصر د خولې له لارې یا دپیچکارۍ په ذریعه بدن ته داخلوي او وروسته دخاصو کونترونو پواسطه دنښه لرونکو مالیکولونو حرکت تعقیبوي.

2. **دمیتابولېزم مطالعه، جوړول او له منځه وړل دیوعنصرپه بدن کې**

په دغه صورت کې رادیواکتیو عنصرپه ډېره ساده ترکیبونوسره له یوې مناسبې لارې څخه دانسان اوحیوان بدن ته داخلیږي دانسان په اړه باندې بایدووایوچې د سنتیلاسایون کنتور، په وسیله باندی په مختلفوغړوکې دعنصردرسوب موجودیت تعین کېدلای شي. اوپه دې وسیله سره کېدای شي داهم وڅیړو چې اړونده عنصر دبدن په کومه برخه کې زیات متمرکزشوي دي.

3. **دوینې دټولنیزحجم ټاکل**

دوینې دحجم تعینولو اساسی کړنلاره چې په نري (رقیق) تخنیک هم معروفه ده داسې بې بیانو. په دغه طریقه کې دیو شخص (ناروغ) یوه اندازه سره کرویات دوینې چې د رادیواکتیومادې په ذریعه په نښه شوي دي انتخاب اوبیایې د یوسانتې مترمکعب په اندازه چې په V_1 یې ښيي دکنتور په مقابل کې کېښودل کیږي. بیا دوړانګو تعداد یاشمېرپه دقیقه کې په (C_1) ښودلې شو. وروسته V_1 سانتي مترمکعب له هغې څخه دهماغه شخص (ناروغ) چې هدف یې د وینې د حجم تعیننول دي دلاس په ورید کې زرق شي، دیومعین وخت لپاره (5 څخه تر 10) دقیقوپورې صبرکېږی ترڅوپورې چې زرق شوی وینه په مکمله توګه باندې دبدن له وینې سره یوځای اونرى شي. وروسته بیادبل لاس له وریدڅخه په اندازه د $V_2 cm^3$ وینه اخلي اوله هغې څخه یوسانتی مترمکعب دهمغه مخکیني کنتورپه مقابل کې په همغه شرایطوسره کېږدی اوبیاتعداد یاشمېرېې په دقیقه کې معلوم کړی یعنې (C_2). که دشخص (ناروغ) مجموعي حجم د وینی په V_2 ونوموو، نولیکلای شو:

$$V_2 C_2 = V_1 C_1$$

$$V_2 = V_1 \frac{C_1}{C_2}$$

Ketabton.com

دوينې دحجم دتعينولولپاره دويني البومين سيرم چې د $^{131}I^*$ او $^{32}P^*$ په ذريعه نښانداره شي استعمالېږي .دوينې دحجم دتعينولواوټاکلو فايده ياګټه دکلينکي ارزښتونو له نظره دناروغ وضعه مخکې له عمليات څخه تشخيص کيدلای شي او همدارنګه په کم خوني،اوپولی سايتيميا(دوينې دسرو کرويات په هر mm^3 کې20 ميليون ته زياتېږي)په ناروغی اوپه سوځېدنې کې دوينې دحجم ټاکل يوله مهمومعايناتو څخه شميرل کيږي.

4 . **دوينې دسروکروياتودعمرټاکل**

امکان لري خلک دمختلفو عواملو له امله دوينې له کمبود سره مخامخ شي چې بيلګه يې په لاندې توګه بيانولای شوو :

- په کافي اندازه دسروکروياتو نه توليدېدل.
- دوينې کموالی دوينې بهېدنې له امله.
- دوينې دسروکروياتوخرابېدل دبدن په داخل کې (*Hemolysis*) اوداسې نور.

دوه طريقې دوينې دسروکروياتودمعلومولولپاره موجودې دي چې له هغې جملې څخه يوه يې په لاندې ډول سره بيانيږي.

په دغه ګړنلاره کې دوينې توليدشوي سره کرويات نښاني کوي اوددمنظور لپاره له ^{59}Fe څخه چې په مصنوعي توګه راديواکتيو شوی استفاده کېږي. ^{59}Fe هغه راديوايزوتوپ دی چې نيمايي فزيکي عمريې 45.3 ورځې، اونيمايي بيولوژيکي عمريې 600 ورځې اونيمايي اغېزناکه عمريې 42 ورځې وي د β او γ وړانګې خپروي. که په ډېره لږکچه ^{59}Fe دوريدپه داخل کې شخص ته زرق شي .موجوده عنصردځوورځوپه موده که دهيموګلوبين په شکل باندې په سروکروياتوکې چې تازه توليديږي داخليږي.

همداشان نوي توليدشوي سره کرويات دوينې جريان ته داخليږي اودوينې فعاليت په سرعت (چټکتيا)سره زياتوي او وروسته د 100 ورځو لپاره فعاليت تقريباً ثابته پاتې کېږي. اګرچې دفزيکي بدلون پواسطې سره دغه فعاليت تغيرکوي اما لازمه سمونې يې ددغه ډول فعاليت عملي کيږي وروسته له دغې وخت څخه دوينې راديواکتيو فعاليت

Ketabton.com

کمیږي چې په عادي حالت کې دیوجوړانسان دسروکرویاتوعمرد 120 ورځوپه شاوخواکې دی.

5. دتائیروئیددغدې مطالعه د I^{131} په ذریعه

دتایروئید دغدې په هورمونوکې ایودین شامل دی تقریباً ټول آیودین دبدن دهضمي سیستم له لارې دغذا(خوړو) اویااوبو پواسطه سره بدن ته داخلیږي دآیودین بل ځای پوستکې دی. دمثال په توګه کله چې ضدعفوني موادد آیودین په شمول په پوستکي باندې وموښل شي دغه عنصربدن ته داخلیږي دهغه آیودین اندازه چې هره ورځ بدن ته داخلیږي په شاوخواد 100 میکروګرام اوټول موجوده آیودین کچه دانسان په بدن کې $10mg$ دی چې دهغې له جملې څخه تقریباً $8mg$ دتایروئیدپه غده کې شتون لري. حتی کله چې آیودین دخوړلوله لارې په کافي اندازه بدن ته ونه رسیږي بدن دڅومیاشتودذخیرې لرونکې دی، آیود وروسته دجذب دویني له طریقه په مایع دخارج الحجروي کې خپریږي اماډېره برخه یې دهغې دویني له لارې دتایروئیدغدې ته ورځي اوهلته ذخیره کېږي. دبدن ځېني نوربرخې لکه پو ستکې، منجمله دمعدې مخاط، ثدیه غدې (تې) اونورهم یوڅه آیودین جذبوي .تقریباً له بدن څخه ټول دفع شوی آیودین دپښتورګوپواسطه د ادرار(میتایزو) له لارې اماډېره کمه اندازه دهغې دخولو له لارې هم ترسره کېږي.

هغه آیودین چې دتایروئید غدې دهورمونونوجوړښت کې شامل دی نوهغه دویني دسیروم څخه اخلي دهورمون مالیکول ته یې داخلوي. په بطی (ست)حالت کې دغه عملیه په معینه چټکېتاسره رامنځته کېږي. که دتایروئید دغدې فعالیت له طبیعي حالت څخه زیات وي دهورمونونو اندازه هم له طبیعي حالت څخه زیاته جوړیږي، اوپه چټکتیاسره یاده غده آیودین دویني له سیروم څخه راټولوي. په طبیعي حالت کې $40\% - 30$ ورکړل شوی آیودین 131 وروسته له 24 ساعتونوڅخه دتایروئید په غده کې راټولیږي، په هغه خلکوکې چې دتایروئیددغدې فعالیتونه زیاتوالې لري په شاوخواد 80% کې اوپه هغه اشخاصوکې چې دغه فعالیت یې کم وي له 80% څخه کم ورکړل شوی رادیواکتیو آیودین په غده کې یې راټولیږي.

درادیو اکتیو د آیودین استعمال یاکارونه دتایروئید مطالعي لپاره په لاندې درې اوصولو ولاړدی.

Ketabton.com

1. رادیوایزوتوپ $^{131}_{53}I^*$ په بدن کې په مکمله توګه $^{131}_{54}I^*$ په شکل (پایداره آیود) په څېرعمل کوي اودتایروئیدغده ددغه دواړو ترمنځ کوم توپیرنه پرېږدي.

2. دتایروئیدغدې دآزمویلو لپاره کوم آیودین چې تجویز کېږي په ډېره کمه کچه وي دمثال په توګه $10\,\mu c$ په شاوخواکې دهغه آیودین څخه چې هره ورځ بدن ته داخلیږي لږ دی.

3. $^{131}_{57}I^*$ دګاماني وړانګې په ذریعه چې ورکوي یې په بدن کې داندازه کولووړده. اودبدن په خارج کې هم کولای شوچې دګامااوبیتاوړانګو څخه داندازه کولوپه موخه استعمال کړو. $^{131}_{57}I^*$ د 8 ورځوفزیکي عمرلرونکي اوبیولوژیکي عمریې 60 ورځي اونیمایی عمر دهغې 7.7 ورځي دی او 8 مختلف ډوله د ګاماوړانګې ،4 مختلف ډوله دبیتاوړانګې تولیدوي .د 131 آیودین په لاندې ډول ماتیږي.

$$^{131}_{53}I \xrightarrow[\approx\ 0.6\,Mev]{-\ \beta} {}^{131}_{54}X_e \xrightarrow[\approx 0.37\ Mev]{} {}^{131}_{54}X_e \quad (\text{ثابت})$$

6. داوسپنې دمیتابولېزم مطالعه

دیوبالغ انسان بدن له 4 څخه تر 5 ګرامه اوسپنه لري چې تقریباً 55% دوینې په هیموګلوبین برخه کې اوله 10% څخه تر 20% په میوګلوبین اوله 20 څخه تر 30% په ځګر، طحال ، پښتورګي اودهډوکوپه مغزکې په ذخیروي ډول باندې وجود لري اوپه ډېره کمه اندازه سره له 1% څخه تر 3% پورې هغه انزایمونو کې چې موجودیت دهغې دتنفسي حجرولپاره اړین دی وجولري.

هغه اوسپنه چې دخوړولو له لیاری بدن ته داخلیږي د کوچنۍ کولمو په پاسنۍ برخه کې جذبېږي، اوبایدد Fe^{++} په حالت باندې وي ترڅوکولای شي چې جذب شي .ځینې عوامل لکه ویټامین C دهغې په جذب کې ډېره اغېزه کوي ځکه چې خواړه اوسپنه د Fe^{++} په شکل باندې رااړوي .دمعدې تېزاب داوسپنې پرجذب باندې کومه اغېزه نه لري اماپه احتمالي ډول سره داوسپنې کلوئیدي ذرو په خپریدوکې مرسته کوي اودهغې جذب آسانه کوي نارینه هره ورځ یوه کمه اندازه اوسپنه دغایطه موادواوپوستکي له لارې له لاسه ورکوي په داسې حال کې چې دغه اندازه په ښځوکې

Ketabton.com

دمیاشتنۍ دوري (عادت) په وخت کې $2.4mg$ اوسپنه په هره ورځ کې له لاسه ورکوي. کله چې اوسپنه دکولموپه مخاطي حجروکي جذب شي دوينې جريان ته داخليږي اودموجوده پروتين په نامه دسيدروفيلين (Sidrophilin) پلازماکې نښلي. په يوه عادي شخص کې دورځې ډېره زياته اوسپنه له پلازماڅخه جلااودوينې جوړيدنې په مراکزکې دهيموګلوبين سينتزکيږي. اويوه اندازه يې هم دفريتين دجوړېدوپه شکل له هيموسدرين سره Fe^{+++} په ځګر، طحال ،دهډوکوپه مغزکې اود (Reticuloendothelial) په سيستم کې ذخيره کيږي چې دبدن داړتياپه وخت کې دغه ذخيره شوي اوسپنه کولای شي آزاده شي اوپه مصرف ورسيږي.

7 . **ميتابوليکي مطالعې د $^{59}Fe^*$ په وسيله**

په معمولي ښه يوازې له 10 څخه تر 15% پورې داوسپنې تجويز شوی ډوز دخولې له لارې په کولموکې جذب کيږي اوپاتې يې دغايطه موادو په ذريعه دفع کيږي. اماپه ځينې حالتونو کې په ځانګړې ډول داوسپنې کموالې ياهيموليتيک له امله داوسپنې جذب زياتيږي. له 5 څخه تر 20 ميکروکيوري درادیواکتيو اوسپنه له $20mg - 10$ غير راديواکتيو اوسپنې سره یوځای دخولې له لیارې تجويزوي. وروسته دناروغ ادرار(ميتايزې) د $4 - 5$ ورځولپاره راټولوي او د راديواکتيو داوسپنې فعاليت په هغې کې اندازه نيونه کوي اودهغې له مخې دتجويزشوي اوسپنې سلنه محاسبه کيږي اوله دې لارې دجذب شوې اوسپنې اندازه معلوميږي.

8 . **دمعدې دسرطان تشخيص**

په وخت سره دمعدې دسرطان تشخيص دطبابت له نظره ډېر داهميت وړدی . څنګه چې دمعدې تمورونه $^{32}P^*$ نسبت سالمو انساجوته ښه جذبوي ($500 - 30$ ځلې زيات د دسالمونسجونوڅخه). معادل ډوز $10 - 5$ ميکروکيوري اودهرکيلوګرام وزن د بدن لپاره $^{32}P^*$ په داخل د عضله کې زرق کيږي. $48 - 6$ ساعتونووروسته له زرق نه يو کوچنې کونتر ګايګر Counter Geiger چې ټول پوښل شوي وي (په اندازه د $5mm$ ملي متربانديې خلاص وي) دخولې له لارې معدې ته داخلوي يعنې (د داخلېدلوځای د روښانه وړانګوپه ذريعه کنترولېږي) په همدغې طريقه باندې توانيږي دفعاليت

دزیاتوالي له امله په هغه ځای کې چې د سرطاني تمورو شک پرې وي د 75 ناروغۍ له جملې چې د مطالعي لاندې نیسي د هغې څخه 58 تشخیص کېږي.

علاوه له دغو مواردونه چې ذکرشول درادیو اکتیو موادو څخه چې کار اخیستل کېږي په مختصرډول باندې عبارت دی له:

- دهضمي سیستم د مطالعي لپاره کوم رادیواکتیو مواد چې استعمالیږي هغه $^{131}I^*$ دی.
- دځګرناروغۍ مطالعې لپاره د $^{131}I^*$ رادیواکتیو.
- دپروتینونو دهضم او جذب لپاره د $^{131}I^*$ رادیواکتیو.
- دبدن دټولو اوبو او هغه اوبه چې خارج الحجروي دي داندازه کولو لپاره د $^{131}I^*$ د $^3H^*$ دجوړولو لپاره .
- خارج الحجروي اوبو لپاره له $^{24}Na^*$ او $^{14}C^*$
- دپښتورګو دعمل دمطالعې لپاره دراديواکتیو $^{131}I^*$

9. دوینې دکموالي خېړنه د B_{12} ویټامین په مرسته سره

دوینې دسروکرویاتو د ودې پخاطر دهډوکو په مغزکې B_{12} ویټامین ډېراړین دی. د B_{12} ویټامین دنشتوالي په صورت کې به دوینې کموالي یامکروستاتیک (هغه دوینې کموالی چې په هغه کې دوینې سره کرویات له معمولي اندازې څخه ډېرلوی وي) رامنځته کوي. هغه کسان چې د Intrinaic Factor له عمله له خوراکې توکونه B_{12} ویټامین نشي جذبولای دوینې په کموالی باندې اخته کېږي چې دغه کموالی دوینې (Pernicious Anemia) په نامه سره یادیږي. که چېرې دغه کسانوته 0.5 مایکروګرام B_{12} ویټامین چې $0.5-1\mu c$ دمیکروکېوري کوبالت 60 (چې فعلاً د 60 کوبالت په ځای باندې 58 کوبالت څخه کاراخلی) نښانداره شي دخولې له لارې هغه ناورغ ته چې 12 ساعته یې خواړه نه وي خوړلي تجویزشي اوغایطه مواد یې د 72 ساعتونولپاره راټول کړي رادیواکتیو فعالیت یې په مناسب کونترسره اندازه کیږي، اودتجویز نمونوي فعالیت سره یې پرتله کوي که چېرې شخص جوړ وي 50% له تجویز شویوویټامینونوڅخه به یې په غایطه موادو کې شتون ولري .دوینې دکموالي

Ketabton.com

پرنيسيوزپه صورت کې %100 − 85 ويټامين B_{12} به يې په غايطه موادو کې وي چې دغه د B_{12} ويټامين دنه جذب کېدلو ننښه اويا علامې وي.

کوبالت 60 ډوله راديواکتيو په لاندې طريقه سره ماتوي.

$$^{60}_{27}Co \xrightarrow[0.3\,Mev]{} {}^{60}_{28}Ni^* \xrightarrow[-1.32\,Mev]{} {}^{60}_{28}Ni \quad \text{(ثابت)}$$

له راديواکتيو موادو څخه کار اخيستنه په درملنه کې

څنګه چې دراديواکتيو وړانګې دحجرو دمرګ سبب کېږي نو له همدې امله په درملنه کې کارول کېږي علاوه لدې څنګه چې سرطاني حجرې په زياته کچه د وړانګو په مقابل کې حساسې دي نوله همدې امله د سرطاني ناروغيوپه درملنه کې دراديواکتيو موادو څخه ډېره استفاده کېږي.

د درملنې لپاره راديواکتيو مواد د زرق يا خولې له لارې تجويزوي او راديواکتيو ماده په اړونده غړي کې رسوپ کوي اوحجرې دخپلې اغېزې او اتومي بمباريولاندې نيسي هغه راديواکتيو مواد چې په درملنه کې داخلآ تطبيق کېږي اويادانساجو په داخل کې اېښودل کېږي عبارت دي له: ^{131}I, ^{32}P, ^{192}Ir, ^{198}Au څخه.

اوهغه چې بيرون تطبيق کېږي لکه ^{32}P , ^{90}Sr او يا Telethrapy چې د ^{60}Co,^{137}Cs عنصرو په واسطه کارول کېږي.

د دراديواکتيو مهم عنصرونه چې په درملنوکې کارول کېږي عبارت دي له:

1. **ايودين** $^{131}I^*$

دتايروئيدغده فرط فعاليت اودتايروئيد غدې سرطان درملنې لپاره کارول کېږي ددغې غدې دفرط فعاليت درملنې لپاره mc 25 − 10 اودهمدې غدې سرطانې درملنې لپاره $200mc$ آيودين ورکول کېږي.بايد وويل شي څينې سرطاني غدې شته دي چې I نه جمع کوي نوله همدې امله د $^{131}I^*$ پو اسطه سره يې درملنه نه کېږي اوکه هغه سرطاني غدې وي چې I جمع کړي که خپورشوی هم وې د $^{131}I^*$ پو اسطه باندې يې درملنه کېدلای شي ځکه په هرځای کې چې خپور شوي وي ايودين راټولوي اوله منځه يې وړي.

Ketabton.com

2. **د** ($^{32}P^*$) **استعمال**

$^{32}P^*$ هغه راديواکتيو دی چې د β^- وړانګې له هغې څخه وځي که دحجرې په داخل کې موجود وې دهغې وړانګې دحجرې دخرابوالي سبب کېږي. اوځيني خلک چې په داسې ناروغۍ اخته وي چې دهډوکومغزيې په زياته اندازه باندې دوينې سره کرويات جوړوي چې دوينې ټينګوالی يې زياتيږي او دمړينې سبب يې کېږي.که چېرې $^{32}P^*$ دغه ناروغانوته پيچکاري کړې دهډوکوپه مغزکې راټوليږي اوهغه حجرې چې سره کرويات جوړه وي له منځه وړي ناروغ بهبودی پيداکوي.

3. **دايريديوم** 192 **استعمال** $\left(^{192}Ir\right)$

^{192}Ir هغه راديواکتيو دی چې β, γ وړانګې له هغې څخه وځي دغه ماده په نازکونيلوني اويا پلاستکي تيوبونوکې چې سرونه يې بندوي وجودلري اودجراحی عمل په ذريعه دسرطاني کتلو په منځ کې ديوڅه معين وخت لپاره خښول کېږی په همدې ترتيب سره ناروغ ښه والی پيداکوي.

4. **د**$\left(^{198}Au\right)$ **استعمال ياکارونه**

هغه راديواکتيف دي چې د γ او β وړانګې له هغې څخه وځي اودسرطاني کتلودرملنې لپاره کارول کېږي.

5. **د** ^{32}P **او** ^{90}Sr **بيرونی تطبيق**

دځينوسطحي سرطانونو لکه دپوستکي سرطان ، نودغه دوه راديواکتيو مواد په بيروني ډول باندې تطبيق کېږي .دهغو وړانګې سرطاني حجرې له منځه وړي اودښه کېدلو سبب کېږي.

6. Telethrapy **د** ^{60}Co **او** ^{137}Cs **په ذريعې**

^{60}Co څخه د γ وړانګې د 1.17 Mev - 1.32 Mevپه انرژي سره توليدوي او د نرمې وړانګو منبع نه ده .نوپه همدې اساس باندي دژورو سرطانونو لکه دمری سرطان اونورولپاره کاورل کېږي. څنګه چې د ^{60}Co نيمايی عمر 5.2 کاله دی وروسته له پنځوکلونويې شدت نيمايې او وروسته له 10 کاله څخه $\frac{1}{4}$ ته رسيږي نولازمه ده چې

Ketabton.com

عوض شي لدې امله اقتصادي نه دی. د ^{137}Cs نیمايي عمر 30 کاله دی که د ^{60}Co په ځای له هغې څخه کار واخیستل شي دهغې بدلولو ته اړتیانه پېښیږی امانقص چې لري دادی، چې وړانګې یې کمه انرژي لري په ژوره توګه باندې نفوذ نکوي.

درادیواکتیو موادو درملونه

څنګه چې مخکې مو ولیدل له رادیواکتیو عنصرونونه اویانښه شوی ترکیبونونه اویا رادیوایزوتوپونونه ددرملوپه موخه باید داسې کار واخستل شي چې فزیکي، کېمیاوي اوبیولوژیکي ځانګړنې یې دبدن په ژوندیوشرایطوباندې مطابقت ولري. له دې اړخه کولای شوهغه پرته له خطره دانسان بدن ته تجویزکړوپداسې حال کې چې تشخیصی ارزښت هم ولري. دغه ډول ترکیبونه د رادیواکتیو درملو په نامه هم یادیږي.

دغه درملونه دانسانانواویاهرژوندي موجوداتولپاره چې کارول کیږي نوم، اندازه، ځانګړتیا، درجه دخالصوالي او ځیني نورې ځانګړتیاوي یې دتولیدونکې فابریکي له خواڅخه مشخص اوتضمین شوې بایدوي بیایې دتشخیص اودرملنې دمرکزونوپه اختیارکې ورکړي.

دهرډول رادیواکتیو درملونو جوړونه کولای شوچې په دوه اصلي برخوباندې وویشو.

1. دلومړنیو رادیواکتیو هستوجوړول.
2. دلومړنیو رادیواکتیو موادو دهستي بدلول په لازم کېمیاوي حالت سره د درملونو استعمال پخاطر.

رادیواکتیودرمل په درې لاندې طریقو جوړول کیږي.

1. کېمیاوي سنتیز
2. بیوسنتیز
3. تبادله یی عکس العملونه

Ketabton.com

د راديواکتيو درملونو ځانګړتياوې

په هستوی طب کې د استعمال وړ راديو ايزوتوپ بايد نيمايي عمر له يو ساعت څخه زيات او له څو مياشتو څخه کم وي. ځکه چې له يو طرفه کافي وخت د درملو جوړولو لپاره بايد په نظر کې و نيسو او له بله طرفه هغه ډېرې اغېزې چې له اندازې څخه زياته د بدن په بدن کې ضرر رسوونکې وي. د صادرې شوې وړانګو انرژي له دغو راديو ايزوتوپونو نه بايد ډېر کم (کم له $20\,kev$) او نه ډېر زيات ($600\,kev$) څخه وي. ځکه چې د ډېرې کمې انرژۍ لرونکې وړانګې له بدن څخه د وتلو توان نه لري نو ځکه د تشخيص له نظره هم کومه ګټه نه لري. په هر حال سره هر راديواکتيو درمل مخکې له مصرف څخه بايد د بيولوژيکي، کېمياوي او راديواکتيويتي له لحاظ کنترول شي.

د راديواکتيو درملونو کنترول د بيولوژيکي له نظره

زياتره درملونه البته راديواکتيو درملونه معمولاً د ترزيق يعنی پيچکاري په ډول باندې د وريدونو په داخل کې په مصرف رسيږي نو ځکه بايد دغه له خارجي ذراتو څخه خالی ،تعقيم او فاقده د تبې راوړونکې وي.د دغه موادو د تقيم کولو لپاره له يو ډول وسايلو لکه اتوکلاف څخه کار اخيستل کېږي. البته د ياده وړده چې د ميکروب ضد مواد هم له دغو درملونو سره زيات شي. په اتوکلاف کې د مادې او يا درملونو ابنسودل لپاره کولای شو چې د ميکروب يستنې له طريقې څخه هم کار واخلو او کولای شو چې د ميکروب يستونکې پو اسطه باندې درملونو کنترول کړو. لاکن دغه طريقه د لنډ نيمايي عمر لرونکي درملونو لپاره د کار اخيستنې وړ نه دی په معمولي ډول باندې يا بايد په کارخانو کې په توليد کوونکو باور وکړو او يا بايد وروسته له اتوکلاف څخه استعمال کړو.

د راديواکتيو درملونو کنترول د کيمياوي له نظره

راديواکتيو درملونه بايد مخکې له استعمال څخه د کېمياوي له نظره هم وڅېړل شي د ذروي محلولونو کېفيت او يا کلوئيد محلول کولای شو د دغو ذراتو اندازه کول د ميکروسکوپ په کمک سره هم کنترول کړو.

د رادیواکتیو یتي څېړل

ددرملونوفعالیتونه په ساده ګی سره دیوی دستګاه په ځانګړي ډوزمیتري لکه دوزکلیبراتور (*Dose Calibrator*) پواسطه سره اندازه کېدلای شي.

ددرملوناخالصه رادیواکتیویتی دانځوراخیستنې له نظره اوهمدارنګه دناروغ ساتنه دا رامنځته کوي چی داناليزکوونکي څوکاناله دستګاه په مرسته سره دنظرور درملونه برسي کړو.

دبیتا(β) منفي وړانګې دتجزیې څخه کاراخیستنه

براکي تراپي د رادیوتراپی یوشکل دی چې په هغې کې د رادیواکتیو یوه سرچینه په داخل اویانژدې هغې برخې ته چې درملنې ته اړتیالري اېښودل کېږي.

براکي تراپي په څلورډوله دی.

قالبي براکي تراپي

دسطحي تمورونو ددرملنې لپاره له سرپټو رادیواکتیوسرچینوڅخه چې جلدته نژدې اېښودل کېږي استفاده کېږي.

بین الخلالي براکي تراپي

په دغه حالت کې د رادیواکتیو منبع دبدن دنسجونوپه داخل کې ایښودل کېږي. په لومړنی درملنه کې له دغه میتود څخه د 126 رادیم ستنونه به یې استفاده کوله په داسې حال کې چې عصري کړنلارې داریدیوم 192 سیم څخه کاراخلي، دپروستات سرطانونودرملنه دآیودین 125 دانوپه مرسته باندې چې دبین الخلالي براکي تراپي له جملې څخه دی ترسره کېږي.

دجوفونوترمنځ براکي تراپي

په دغه درملنه کې دبراکي تراپي یوه منبع مخکې دجوف په داخل کې په بدن کې اېښودل کېږي. اوترتېولوډېره استفاده له دغه میتودنه دنسایي ولادي په برخه کې ده امادانفي بلعمي په برخه کې هم کولای شوچې استفاده ترې وکړو.

Ketabton.com

دعائي داخلي براکي تراپي

به معمولي ډول سره له سترانتيوم 90 راديواکتيو سرچينه د کتيترپواسطه د اوعيې په داخل کې دغړي په يوه برخه کې ايښودل کيږي.

دبيتامثبتې وړانګې استعمال يا دپروتون په ازادولو سره توموګرافي

د راديواکتيو يوښبانداره لنډعمره ايزوتوپ چې تجزيه شوې،اوپوزيترون آزادوي دکېمياوي له نظره په يوه فعاله ميتابوليک ماليکول کې ځای په ځای شوي وي اوديوه ژوندي غړي په داخل کې دويني ددوران له لارې پيچکاري کيږي .اکثراً يوه دوره د انتظاروجودلري ترڅوفعال ميتابوليک ماليکولونه (زياتره فلورودوکسي ګلوزچې دقندله يوډول څخه دی اودهغې دانتظار وخت تقريباً يو ساعت دی) دنظروړ نسجونو کې په کافي اندازه سره ټينګوالی (غلظت)لاس ته راوړي. وروسته نوموړي شخص دانځوراخيستنې دستګاه په مقابل کې دروي. کله چې يوايزوتوپ په لنډ عمرسره تجزيه کيږي (نيم عمردهغې 110دقيقې)له ځانه پوزيترون آزادوي. وروسته دڅوملي مترمسافې په شاوخواکې له الکترون سره ټکرکوي اوله منځه ځي اوپه پايله کې ددواړو ذرو دمحوه کولوپه نتيجه کې يوه جوړه فوتون توليديږي. چې په دوه مختلف لوريوباندې حرکت کوي او هغه وخت چې دجرقې توليد کوونکې آلې سره ټکروکړي ردیابي کيږي.څنګه چې دټکرپه وخت کې يوه روښانه جرقه توليديږي دمضاعف کوونکو نوري تيوپونوپواسطه سره کشف اورد يابي کيږي. پورتنی تخنيک ديوځای ياتصادفي جوړه فوتونونوکشف باندې استواره ده.اوهغه فوتونونه چې په جوړه يي بڼه نرسيږي (مثلاًپه څوثانيوکې)نه محاسبه کيږي صرف نظر کوي. ددغې آلې په مرسته رسم شوې نقشه دهغه نسج چې په هغې کې هغه ردیابي کوونکې ماليکولونه چې ټينګ والي يي لاس ته راوړي نندارې ته کيښودل کيږي.

راديونيوکليدچې په انځور اخيستنه کې د PET په شکل استعمالوي په وصفي ډول باندې ايزوتوپونه دلنډعمرلرونکي دي د مثال په توګه:

$$^{16}F\,(\approx 110\ \text{min}),\ ^{15}O\,(\approx 2\ \text{min}),\ ^{13}N\,(\approx 10\ \text{min}),\ ^{11}C\,(\approx 20\ \text{min})$$

ددې لپاره چې لنډژوندلري هغه په يوه سايکلترون نژدې اويادوسيلې په داخل کې رامنځ ته کيږي. دغه راديونيوکليدونه ديوه جزپه بڼه دبدن دنورمال PET . $Scamer$

دکار اخېستنې وړمرکباتو لکه ګلوکوز، اوبه اویاامونیاڅخه لاس ته راوړي او وروسته يې بدن ته پېچکاري کوي. اودهغې خپریدل اوتقسمیول په نسجونو کې ردیابي کوي.چې داسي مرکبونه درادیوتریسر (*Radio – traser*) اویاردیابي کوونکي په نامه سره یادیږي.

Ketabton.com

نهم څپرکی

دو ړانکواغېزې او راديوبيولوژي

اوس پرته له هېڅ ډول شک څخه پوهېږوچې آيون جوړونکي وړانګې دانسان لپاره خطرلري.که دغه وړانګې دزيات شدت لرونکې وي دسرطان اوجينتيکي اغيزو درامنځته کېدوسبب کېږي. اماهغه څه چې لاتراوسه پورې په دقيقه ډول معلوم نه دي دادی چې ترکومی اندازې پورې طبي کارونه دوړانګوخطرونه رامنځته کوي اماپه عملي ډول څرګنده ده چې آيون جوړونکې وړانګه په طبابت کې په پراخه پيمانه کارونه لري.

دايونايز کوونکووړانګوخپريدل له هرې سرچينې څخه که (درونتګن وړانګه اويا راديواکتيومواد)وي سبب دايونايزشن (*Ionization*) اوتحريک (*Excitation*) دالکترونونوپه اتوم کې اوپه پايله کې دانرژۍ انتقال انساجو ته کېږي. ورکړل شوې انرژي په آسانه توګه کولای شي دماليکول دتغييرسبب شي. چې په پايله کې په بدن کې دماليکولونوتغيردخطرناکوپېښودرامنځته کېدلوعامل کېږي.

دانسان بدن ډېرمغلق اوپيچلی جوړښت لري ځکه چې دانسان بدن دزياتوارګانونوشامل دی چې هر يوېې ديوياڅومغلقو انساجو څخه جوړښوی دی سره ورته انساجواوحجروکې يوشميرزيات عناصرموجود دي او دغه عناصردبيلګې په توګه له اکسيجن، هايدروجن، سلفر، فارسفورس، کاربن او اوبوڅخه عبارت دي.چې په هر يوه عنصرباندې وړانګه يوه ځانګړې اغېزه لري.

دوړانکواغېزې د بدن په ماليکولونو باندې

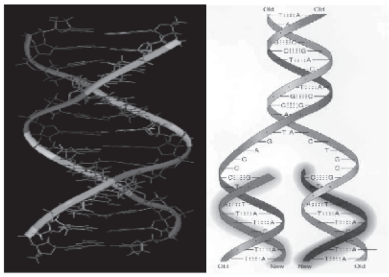
دانسان بدن له ماليکولونواواتومونو څخه جوړشوی دی چی دغه ماليکولونه اواتومونه له وړانګوسره متقابل عمل کوي اودبدن اتمي ترکيب دی چې د متقابل عمل درجه ځانګړې کوي. دانسان بدن له لاندې اتومونواوماليکولونوڅخه جوړشوی دی.

- په ٪80 اوبوکې ٪60 هايدروجن
- په ٪15 پروتين کې ٪25.7 اکسيجن
- په ٪2 شحم کې ٪10.7 کاربن

Ketabton.com

- په ٪1 قندونوکې ٪2.4 نایتروجن
- په ٪1 نیوکلیک اسید کې ٪0.2 کلسیم
- په ٪1 پاتې مالیکول کې ٪0.1 سلفر

وجود لري. له دغومالیکولونوڅخه څلور ډوله یعنې پروتین، شحمیات ، قندونه اونوکلیک اسید(Macro Molecole) مکرومالیکول دي.چې ډېرلوی دي اوځیني یې له سل هاوو اتومونوڅخه جوړشوي دي.یوله دغومالیکولونو څخه دهستې په دننه (DNA) کې دی چې ترټولواساس ترینه مالیکول اودوړانګې داغېزې له امله ترټولوبحراني ترینه مالیکول دی. بل مالیکول چې له ټولو څخه زیات په حیاتي ماده کې شامل دي. نیوکلیک اسید دمیتابولیزم په ارزښت سره DNA ، RNA دي. DNA دحجرې په هسته کې دفعالیتونو دفرمان ورکوونکي نقش لوبوي اودجنیتکي اطلاعاتوراوړونکې دی. RNA اصلاً دحجرې په سایتوپلازم کې په دوه ډوله باندې mRNA , tRNA چې هریو دبیوشیمي مجزا اومختلفو رولونو لرلوپه ذریعه ځانګړې کېږي .په لاندی شکل کې د DNA , RNA دجوړوالي ساختمان اودهغې دبرخوڅرګندوالې چې په هغې کې شامل، ښودل شوي دي.



شکل (1-9) دوه محوري رښتې DNA , RNA ۰

DNA دقنداوفسفات له مختلفوډولونو څخه جوړشوی دی اودقندپه هرمالیکول یوله څلورنایتروجن لرونکي ځانګړې قلوي وصل دي چې عبارت دي له ادنین، ګوانین، تیمین اوسیتوزین څخه، دغه لوی مالیکولونه دیوه فرعي محورپه دوره باندې دفنر په ډول باندې پیچلی دي لکه په پورتني ښه کی.

بايد يادونه يې وشي کله چې حياتي مايکرومالیکولونه په يوه بیروني ژوندي محيط کې دوړانګودبمبارنې لاندې را شي نوتقريباً د $10\,KGy$ وړانګوپه کچه کيدای شي ترڅوفزيکي تغيرات په هغې کې رامنځته کړي په داسي حال کې که چېرې دغه ماليکولونه په ژوندی حجره کې د بمبارنې لاندې راشي يوازې په شاوخواد $50mGy$ وړانګې کولای شي ترڅوبيولوژيکي عکس العملونه داندازه ګيری وړمنځ ته راوړي. هسته له سايتوپلازم څخه ډېره حساسه ده. ديوی حجرې دهستی دوژنی لپاره په ډوز د $1\ Gy$ وړانګې ته ضرورت دی په داسې حال کې $10Gy$ وړانګه کولای شي په سايتوپلازم باندی همدغه کارترسره کړي.

دوړانګو اغېزې په حجرو باندې

دانسان دبدن هره حجره دټولوبيولوژيکي سيستمونوپه مرسته کې ځانګړې رول لري په بدن کې دوه ډوله حجرې موجودې دي.

- سوماتيکي *Somatic* حجرې
- جنسی یاجنيتکي *Genetic* حجری

په ښځوکې جنسي حجرې چې اوګونيوم *Oogonium* پکې شامل دي اوپه نارينه ووکې سپرماتوګونيم Spermatogonium دی پاتې حجرې دانسان دبدن سوماتيکي دي. دبدن دحجرو قطرله 3 څخه تر 100 ميکرون په شاو خواکې اوهره حجره تقريباً 10^{14} اتومونه څخه جوړشوې ده. کله چې يو ماشوم وزيږګي پدغه وخت کې دبدن حجرې يې تقريباً $3\cdot10^{12}$ په شااوخواکې وي نوکله چې بلوغيت ته ورسيدډټولوانساجولپاره دحجرو شمېريې $4\cdot10^{3}$ ته رسيږي. انساج په ځانګړې ترکېب سره غړې جوړوي اوبيا غړې سيستم منځته راوړي لکه عصبي سيستم، هضمي سيستم، اندوکراين سيستم، توليدي سيستم اوداسی نور.

دهريوه سيستم حجرې څرګندوالي دهغه په وده کول، جوړيدل ،پوره والي اودمثل توليدباندې ځانګړې کېږي. دحجرې حساسيت له وړانګې سره له اول نه تر بلوغ مرحلې پورې اوهمدارنګه دهغې درول پوريې اړه لري. په پوره ډول سره نابالغه سيستمونوحساسيت نسبت بالغوته له وړانګې سره ډېر وي دغه حساسيت په لاندې ترتيب سره دی.

Ketabton.com

بدن ټول غړي له وړانګې سره مختلف حساسیتونه لري دغه حساسیتونه دغړوپه فعالیت او ودې پورې اړ دي او همدارنګه حجرو اوغړیوته دننه کیدل یې هم دذاتي حساسیت پورې اړوند دي. په 1906 کال کې دوه فرانسوي عالمانو دبرګوني اوتري بوند (Bergonie and Ttribondeau) په نومونو دا څرګنده کړه چې دنظرورانساجو حساسیت د وړانګو په مقابل کې دمیتابولیکو فعالیتونو تابع دی، اوپه پایله کې یې دژوندي نسج حساسیت د وړانګو په مقابل کې په لاندې ډول بیان کړ.

- نابالغه حجره دبالغې حجرې په پرتله د وړانګې په مقابل کې ډېره حساسه ده یعنی زړې حجرې د واړنګو په مقابل کې کلکې دي.
- ځوان نسجونه اوغړي له وړانګې سره ډېرحساس دي.
- دمیتابولیزم کچه چې هرڅومره زیاته وي په هماغه کچه حساسیت هم ډېروي.
- هرڅومره چې دحجرې دمثل تولیداندازه او دنسج دودې اندازه زیاتوالې کوي دوړانګې په مقابل کې یې هم حساسیت ډېریږي.

دغه قانون د دوه پورتنیو عالمانو په نامه سره یادیږي.

دحجرې پروګرام شوی ځان وژنه (Apoptosis)

دحجرې په دی این ای DNA کې ځیني پروګرام شوی جنتیک کوډ میکانیزم شته دی چې د هغې په اساس یوه حجره (ژونکه) کولای شي خپل ځان پخپله مړکړي . دغې کړنلارې ته ، ځان مرګې یا اپوپتوزیس (Apoptosis) وایي.(اپوپوتوز یوناني لغت دی او اپو**Apo** په مانا د لیرې کېدل ، او پتوزیس **ptosis**غورځیدل مانا ورکوي .لکه چې د منې په موسم کې د ونو څخه پاڼې راغورځي ، په همدې مفهوم اپوپوتوزیس مانا ورکوي).

نومورې کړنلاره د حجرې لخوا د خطر د ژغورلو او دنور زیان د مخ نیولو په موخه یو احتیاطي لاره ده ، ترڅو وکولاې شي یوازې د روغو حجرو په کارکولو سره یوغړی خپله دنده په سمه توګه سرته ورسوي.

Ketabton.com

یوه حجره (ژونکه) د خپل ځان وژنې (Apoptosis) په اړه هغه وخت پریکړه کوي ، کله چې دغه حجره د ایونایزوونکو وړانگو د ضرر په پایله کې بیرته نشي جوړیدلای او نیمگړې پاتې شي.

که یوه حجره خپله دنده په سمه توگه نشي ترسره کولای د بیلگې په توگه کله چې یوه حجره ډیر عمر ولري او زړه شوې وي او کارنشي کولای نو په داسې یو حالت کې پروگرام شوې ځان وژنه ترسره کوي .که چیرته د ایونایزوونکو وړانگو د ضرر په پایله کې، دبیلگې په ډول د سپینو کرویاتو او یا دبدن یوه بل غړي ډیر شمیر حجرې د ځان وژنې په اساس د مینځه ولاړ شي ، او پرځای یې نورې نوې حجرې را پیدا نشي، نو یوې خوا دبدن هغه غړي خپله دنده په سمه او بشپړه توگه سرته نشي رسولای او دبلې خوا د سړي معافیتی سیستم کمزوری کیږي. په پایله کې ددی امکانات هم زیاتیږي چې سړی په هر راز ناروغیو اخته شي.

په لومړي پړاو کې د ځینو مخصوصو انزایمو په مرسته سره کېدای شي چې د نوموړو حجرو دغه نیمگړتیا بیرته د منځه لاړه شي. که چیرته دغه حجرې د ایونایزونکو وړانگو د اغیزې برسیره د نورو زهرجنو کېمیاوي موادو لکه:

بنځول (Benzol)، دواگانو (Cytostatica) ،دلمر ماورای بنفش وړانگې ، میکروبونو ، سگرټ څکولو ، وایرسونو (Viruses) تراغیزې لاندې راشي نوکېدای شي چې د نوموړو گڼو فکتورونو د حاصل ضرب په پایله کې دومره ضرر منې شي ، چې بیا د جوړیدلو احتمال یې ډیر کم وي ، نو په یوه داسی حالت کې د کروموزومو په دننه کې ، دیوناڅرگنده کود نمبر په فعال کېدو سره دغه نارو غه او یانمیگړی حجره د ځان وژنی لاره ټاکې او په بیالوژیکې ډول ځان وژنه (Apoptosis) ترسره کوي.

که چیرته د بدن یوه نیمگړې حجره دټاکلو انزایمو په مرسته سره یا داچې بیرته پوره جوړه نشي او نیمگړی پاتې شي او دځان وژنې لاره هم غوره نه کړي او دمعافیتی سیستم لخوا دیوې بیکاره حجرې په صفت ونه پیژندله شي ، نو په پایله کې د سرطان په حجره بدلیږي.

Ketabton.com

دیوې سرطاني حجرې او دیوې روغې عادي حجرې ترمنځ توپیر دادی، چې د سرطان ناروغه حجره په خپل سر او بې شمیره پرلپسی (Mitosis)ویشل کېږي، چې په پایله کې یې حجم دومره غټ کېږي. چې شاوخوا په اعصابو او رګونو باندې فشار راولي.

په داسی حال کې چې یوه روغه رمتېه حجره وروسته له تقریباً دېرشو ویشونو څخه دریږي او اضافه نه ویشل کېږي. خو د سرطان یوه حجره بې شمیره ډیریږي. ازمېنو شوولې ده چې د سرطان حجره په لوړه کچه تیزابي مواد تولیدوي چې په پایله کې ډیر آزاد کېمیاوي رادیکال منځته راځي ، بل دا چې د میکروسکوپ په مرسته سره د سرطان حجرې د کروموزومو نیمګړتیا او موتېشن ، لکه د دوه پلازمینې کروموزومو د شمیر زیاتوالې او یا د کروموزومو دیوې برخې کمښت په ډیره ښکاره ډول تشخیص (پیژندل) کېدای شي. د سرطان ناروغۍ پر مخ تللې پړاو کې دیوې خوا ناروغ ته درد پیدا کېږي او دبلې خوا د شاوخوا غړي خپله دنده په سمه توګه سرته نشي رسولای.

دوړانګو ډوز او اغېزې ترمنځ اړیکې (Dose - effect relation)

نوموړې اړیکې په ګوته کوي ، چې که دوړانګو انرژي ډوز کچه مخ په زیاتیدو شي ، نو په پایله کې د ټول بدن او یا د بدن په هر یوه غړي کې د وړانګو بیالوژیکې ، کلینیکې او فزیکې ناوړه اغیزې به دوه ډوله رامنځته کوي.

1. ستوخاستیک اغیزې لکه موتیشن او د سرطان ناروغۍ.
2. نه ستوخاستیک یا ټاکونکې ږومبی اغیزې لکه نیکروزیس (Necrosis)، د پوستکې التهاب او دپوستکې سوررنګ اخیستل(Erythema) د اوښتانو توییدل ، قی کول (کانګې) ،د وینې په جوړښت کې بدلون او نور.

دوړانګوستوخاستیک یاتصادفي اغېزې(Stochastic effects)

نوموړې زیان د وړانګو یوه ناڅاپي او تصادفي (per chance) اغیزه ګڼل کېږي.چې اټکل یې یوازې د احسائیو په بنسټ ولاړ دی . دا په دې مانا چې څوک د اوړاند وبینه نشي کولای چې ګوندې د ایونایزوونکو وړانګو په اساس به چاته او کله زیان ورسیږي او یا به ونه رسیږي. همدارنګه د نوموړې اغیزې د ضرر یا ناروغۍ کچه د وړانګو د انرژۍ ډوز اندازې تابع نه ده ، خو د زیان پیښیدلو احتمال او فریکونسي یې د انرژي ډوز سره نیغ اړیکې لري .دا په دی مانا چې د وړانګو ستوخاستیک زیان، یوه کېدونې او

Ketabton.com

تصادفي پېښنه ده. څرنګه چې د وړانګو هغه کچه چې نوموړی زیان منځته راولي هم څرګنده نه ده نوله دې کبله د نوموړې اغیزې لپاره د ډوز لیمیټ (برید) کچه هم نشي ټاکل کېدای.

د بېلګې په ډول ددی احتمال شته دی چې په ډېره ټیټه کچه انرژي ډوز چې قیمت یې دصفر نه تردوه سوه ملي سیورت پورې رسیږي $0-200mSv$ هم کولای شي چې په راتلونکې وخت کې یو بیالوژیکي او پتالوژیکي بدلون په نسجونو کې منځته راولي. دتیوري له مخې لکه دالفا وړانګو یوه زره او یا یو فوتون هم کولای شي چې په بدني حجروSomatic cell او یا جنسي حجرو Genetic cellکې دومره بدلون یا موتیشن راولي چې په پایله کې ډېرکاله وروسته په هم هغه نسل اویاراتلونکې نسلونو کې د سرطان ناروغۍ لامل وګرځي خوټول کارپوهان په یوه باور سره ویلای شي چې د وړانګو ستوخاستیک اغیزې یوازې هغه وخت بې ضرره ګڼل کېدای شي چې د وړانګو انرژي ډوز صفرقیمت ولري یانې یوچاته هیڅ وړانګې وه نه رسیږي. دوړانګو ستوخاستیک ضررجنې اغیزې لاندې خواص لري:

- په ډېره ټیټه کچه انرژي ډوز $0-200mSv$ یانې دصفر نه تردوه سوه ملي سیورت په لیمیټ کې دوړانګو نوموړي زیان پېښیدلو احتمال ډېر دی.
- دوړانګو انرژي ډوز لپاره کوم ټاکلی لیمټ (برید) نه لري خو په(DNA) دی ان اې کې موتیشن منځته راوستلای شي. له دې کبله دبدن نمیګړې حجرې او یادجین نیمګړې حجرې جوړیږي په پایله کې دسرطان ناروغۍ په اوسني نسل او یا په راتلونکې نسل کې منځته راتلای شي.
- دزیان پېښیدنه یې یوه ناڅاپه منځته راځي او له دې کبله یې وړاند وېینه نشي کېدلای.
- دزیان درجه یې د وړانګو د انرژي ډوز تابع نه ده ، خودپېښیدلو احتمال او فریکونسي یې د انرژي ډوز سره سم سیخ اړیکې لري.
- دبدن حجرو ستوخاستیک وروستی ضرر د وینې سرطان (Leukaemie) چې دناروغۍ پېښیدلو لوړه کچه یې لږڅه اته کاله وروسته ده او دکانسر (cancer) نورې ناروغۍ لکه د سږي ، تایروئید او دسینې سرطان

Ketabton.com

او نور چې د پېښېدلو لوړه کچه يې لږ څه شل نه ترديرش کاله وروسته منځته راځي.

- دجنيتيک ستوخاستيک وروستی ضرر چې د موتيشن په پايله کې ارثي ناروغۍ لکه د معيوبو ماشومانو زيږيدل (Malformation) اويانوری ناروغۍ منځته راځي.

دوړانګو ستوخاستيک ناوړه ضرر په لاندې ډول هم بيان کولای شو.

- دحجرې دي ان اې(DNA) ته زيان رسيږي خو حجره خپله دنده په بشپړه توګه سرته رسولای شي.
- دلږڅه دوه سوه پنځوس ملی سيورت نه په ښکته اندازه ډوز کې منځته راځي (250mSv).
- دويني سرطان او دبدن د غړو سرطان لامل ګرځي.
- د انرژي ډوز ليميټ يې څرګند نه دې داپه دې مانا چې په ډيره ټيټه کچه وړانګې اويا يوه نميګړې حجره هم د سرطان ناروغۍ لامل کېدای شي.
- هغه چاته چې وړانګې رسيدلې وي د هغوي څخه په احصائيوي توګه ځينې کسان ناروغ کېږي.

دوړانګونه ستوخاستيک اغېزې (Non-stochastic effects)

دوړانګو نه ستوخاسيک اويا په بل عبارت سره د وړانګو ټاکونکې Deterministic effcts ناوړه اغيزې يوه احصائيوي پيښه نه ده ، بلکې هغه وخت منځته راځي چې د انرژي ډوزقيمت د يوه ټاکلې ليميټ څخه واوړي ، نو بيادې پراو څخه وروسته د پتالوژي اغيزو په پايله کې د ناروغۍ د سختوالی کچه د انرژي ډوز سره سم پورته ځي د بيلګې په ډول د پوستکې لپاره دغه کچه لږ څه شپږ ګرې (6Gy)څرګنده شويده دنوموړې اغيزې بيلګه عبارت دی له:

1.د پوستکی سوروالی (Erythem)

2.د سترګو دليد کمښت (Cataract)

Ketabton.com

که چیرته په یو وار د بدن لس سانتي مترمربع پوستکې ته ترشپږ گر ی (6Gy) څخه ښکته انرژي ډوز ورسیږي نو کومه کلینیکي ناوړه اغیزه نه ځرگندیږي خو کله چې د انرژي ډوز کچه شپږگرې سره مساوي او یا پورته شوه نو دپوستکې رنگ په لومړي پړاوکې سورگرځي(Erythem) او که دنوموړي قیمت څخه ډیرواوړی نو وروسته پوستکې سوځي او په پیاواریا نیکروزیس (Necrosis)، باندې بدلیږي . دوړانگو نه ستوخاستیک ناوړه اغیزې په لاندې ډول لنډولای شو .

- کله چې د انرژی ډوز په لږوخت کې د یوه ټاکلي کچې څخه پورته شي د بیلگې په ډول لکه دوه سوه پینځوس ملي سیورت $250mSv$ نو دوړانگو ناورغی منځته راځي.
- د ناروغی سختوالي درجه د انرژي ډوز سره سم پورته ځي.
- یوه تصادفي پیښه نه ده بلکې مخ ترمخه یې د ضرر کچه اټکل کولای شو د بیلگې په ډول که سو تنو ته یو سیورت وړانگې ورسیږي نو پینځه تنه د سرطان په ناروغی مړه کېږي $5\% perSv$. او په سلوکې یوه تن $1\% perSv$ جنسي حجروته سخت زیان رسیږي.

په یوه حجره کې دوړانگو ناوړه بیالوژیکې اغیزه په لاندې ډول دي.

- په کروموزومو کې دموتیشن منځته راوستل (chromosomal aberration)
- د سرطان ناروغی راپارول (Induction)
- په بدني حجرو کې د موتیشن راپاورل (induction of somatic mutation)
- دمعیوبوماشومانوزیږیدل
- حجرې ځان راپاورل (induction of cell killing)
- دبدن دفاع سیستم (Immune system)کمزورتیا کول
- دوړانگو ناروغی منځته راوستل

Ketabton.com

- ناڅاپه اغیزې د څه ناڅه دوه سوه پنځوس ملي سیورت $250mSv$ > نه ښکته پېښیږي.
- غیرناڅاپي اغیزې یانې نه ستوخاستیک اغیزې لکه د وړانګو ناروغی په پوره باورسره هغه وخت منځته راځي کله چې د وړانګو کچه د دوه سوه پینځوس ملی سیورته نه پورته $250mSv$ > شي.

دوړانکواغېزې په سوماتیکوحجرو

سوماتیک موتیشن هغه ډول زیان ته وایي ، چې د وړانګو ناوړه اغېزې یې ژراویاوروسته په هغه چاکې لیدل کېږي. چې وړانګې یې د بدن حجرو (somatic cell) ته رسیدلی وي په داسی حال کې چې دهغه راتلونکې نسل دکوم خطر سره نه مخامخیږي یوشمېرفزیکي فکتوري عوامل دسوماتیک ضایعاتوپه رامنځته کېدوکې اودهغه په پېژندلو کې دخالت لري چې دغه فکتورونه عبارت دي له:

1. دوړانګې ډول : ځینې ایون جوړونکې وړانګې دضایعاتوپه تولیدکې ځانګړې اهمیت لري.
2. د ډوزجذب: دغه ډوز د انرژي جذب اندازه په هرګرام ماده کې لري.
3. وخت: څومره وخت دوړانګې تراغېزه لاندې راځي
4. کچه:دوړانګې دډوز کچه

په دې ځای کې مهمه ده چې آیایوه برخه یاټول بدن دوړانګو تراغیزې لاندې دی . دپورتنیوفزیکي عواملو په تغیراتو سره بیولوژیکي اغېزې د وړانګې هم تغیر کولای شي،نوویلای شو چې سوماتیکې زیان په دوه ډوله دی.

1. **سوماتیک ژرورانې**

هغه زیان ته ویل کېږي چې ناوړه اغیزې یې ژر او سمدلاسه لیدل کېږي. د بیلګی په ډول د دوسوو ملي سیورت نه تر دری سووملي سیورته پورې $200-300mSv$ ایونایزوونکې وړانګې د وینې په جوړښت کې سمدلاسه بدلون راولي. څومره چې د معادل ډوز اندازه زیاته وي په هم هغه کچه ورانی او زیان هم زیات وي. بشرته دنومورې ورانې کچه د بدن په رڼا شوي برخه او دیوچا

Ketabton.com

په عمر پوری اړه لري په ځوانانو او کوچنیانوکې دوړانګو سوماتیک ورانی دلویانو په پرتله ډېردي. د وړانګو ژروراني دادي:

لکه استفراق ، نس ناسته (اسهال) ، سرګرزیدل او د وینې سپینو کرویاتو لکه د لمفوسیتو (Lymphocytes) شمیر رابنکته کېدل او داسی نور.

2. **سوماتیک ورستې ورانې**

هغه زیان ته ویل کېږي چې ناوړه اغیزه یې ځوکاله وروسته لیدل کېږي.سوماتیکي ورانې د ډېرې مودې یانې ځوکالونو څخه وروسته هم منځته راتلای شي . دبیلګې په ډول داندامو شنډوالی ، دسترګولیدورکېدل ، د پوستکې سورکېدل ، د اوښتانو بایلل ، د سږی فیبروزیس(Fibrosis) په نسجونو کې د سوریو منځته راتلل ، د نسجونو پړسیدل (Ulcerattion)او داسې نور په غیر سرطانی سوماتیکې زیان کې شمیرل کېږي.

دوړانګواغېزې په وینه او د وینې په تولیدکوونکو دستګاه باندې

دبدن دوینې په سیستم کې علاوه دنقل کوونکي مایع څخه چې په شعریه عروقوکې جریان لري شامل دنوروانساجودي چې شناوره عنصرونه ورنه رامنځته کېږي .دغه نسجونه چې دوینې دسیستم جوړونکي یا مرکزپه نامه سره یادېږي عبارت دي له:

لنفوئیدسیستم:- چې دلنفوسیتونو ، لمفاوي غدې، دمویه صفحات اوهمداشان ځینې برخې نورې د غړولکه طحال اودهډوکو مغز دي. لنفوئیدنسجونه دبدن په ټولونسجونوکې د وړانګې په مقابل کې حساسه دي.

دمیلوئیدسیستم:- چې د سروکرویاتو ، سپینوکرویاتو ، دندانې لرونکې پولي نیوکلور او د هډوکو د مغز څخه عبارت دی.ددغه سیستم حساسیت نسبت لنفوئیدونو ته د وړانګې په مقابل کې کم دی.

دریتکولواندوتلیال سیستم:- چې ټول ترلي او تیت نسجونه اوپه لمفاوي غدې، طحال ، د هډوکو مغزکې ډېردي د مونو نوکلیورسپین کرویات ددغه سیستم لویه برخه ده.

څنګه چې پوهیږو د وینې سیستمونه یو له بله سره نژدې اړیکې او ځینې ګډې برخې لري نوامکان نه لري چې یو له هغو څخه په یوازی توګه د وړانګو دبمبارې لاندې

Ketabton.com

راشي.تغییر کوونکي عناصر چې په وینه کې شناکوي د وړانګو په مقابل کې دومره حساس نه دي، او په داسې حال کې چې د مبدې حجرې چې د وینې جوړونکو په مرکزونو کې وجود لري او د وینې شناوره عناصر چې د هغو له تحولاتو نه رامنځته کیږي د وړانګو په مقابل کې ډېر حساس دي، او د وړانګو ډېرکم خپریدل یې له منځه وړي.دضررکچه چې د وړانګې د اغیزې په پایله کې د وینې په نسجونو کې رامنځته کیږي په لاندې دوه عواملو پورې تړاو لري.

- د عمر اوږدوالی
- دحساسیت اندازه

په ټولیز ډول سره لوکېما له انیمیا څخه مخکې څرګندیږي ځکه چې علاوه پر هغې چې د هډوکو د مغزو د نسجونو حساسیت له لنفوئید نسجونو څخه کم دی، د وینې سروکرویاتو ژوند د وینې د سپینو کرویاتو څخه زیات دي .په دې ځای کې د بدن مقاومت د مکروبونو په مقابل کې کمیږي تر هغې وخته پورې چې سوپرفیت (بې ضرره) میکروبونه مرضي شي.

له رڼاکېدو څخه اووه ورځې وروسته دموبه صفحات هم زیانیږی او ددې په پاملرنې سره چې دموبه صفحات د وینې ډیرمهم دي، د هغې کموالي علت د پرله پسې وینې تویدنې (خون ریزی) په دننه اودباندې د بدن کې کېږي.د دموبه صفحاتو کموالي عوامل یا په خپله له منځه ځي او یا په علت دهغو حجروته چې دوړانګو په ذریعه ضرر ورته رسیدلې وي له منځه ځي. ځکه چې د هډوکو مغز د وړانګو د رڼاکېدو له امله په چټکتیا سره خرابیږي، همدارنګه اووه اونۍ وروسته دوړانګودرڼاکېدلو له امله د وینې د سروکرویاتو شمېرهم کمیږي چې د انیمیادرامنځته کیدو سبب کیږي، چې په دې صورت کې الوتی رنګ، نفس تنګي، د زړه درزا له نورمال حالت نه زیات او کمزوري د لمړنیوعلایمو څخه دی، د وړانګې ځلېدنه د وینې د پلازما په نسجونو کې هم اغېزه کوي او د لاندې تغیراتو د رامنځته کېدو سبب کیږي.

- د پلازما د *PH* تغییر چې لومړی یو اسیدي موقتي حالت پیدا کوي او ورسته قلوي کیږي او څو ورځې دغه وضعیت ساتي.

- د اوبو زیاتوالی نسبت وینې ته او د هیدرومي (*Hydromea*) رامنځته کېدل.
- د وینې د قندونو کموالی، کلسترول ،او دوینی ګلوبولین المبومین نسبت زیات والی چې امکان لري د شاک سبب شي.

دوړانکواغېزې په تناسلي سیستم باندې

د ننیو څېړنو په پایله کې دا په ثبوت سره رسېدلې ده چې ایون جوړونکې وړانګې د نر اوښځې د تناسلي سیستمونو په حجرو ، تخمدان ،او جنین باندې اغیزې کوي چې دغه اغیزې عبارت دي له:

1. **دوړانکواغېزه په تخمه باندې**

هرکله چې تخمه د وړانګې خپریدو په مقابل کې قرار ولري د هغې حجم کمیږي یعنې دهغې له لویوالي څخه مخنیوی کوي اوداسپرماتوزوئیدشمېرپه تدریجي ډول سره کمیږي ،د دوه میاشتوپه موده کې په پوره ډول له منځه ځي امادجنسي فعالیت استعداد عادي وي.عقامت منځته راوړی دغه عقیمي امکان لري دایمي اویاموقتي وي.

2. **دوړانکواغېزې په تخمدان باندې**

د وړانګې ځلېدنه په تخمدان باندې اغېزه کوي او د وړانګو دزیاتوالي (شدت) په صورت کې امکان لري د دایمي اویا موقتي عقیمي سبب شي.دمیاشتنیوعادتونو دوره (سکل)هم په دغه مرحله کې له منځه ځي.

3. **دوړانکواغېزې په القاح شوي تخمدان باندې**

دغه اغېزې کولای شوچې له درې نقطو نظره ترمطالعې لاندې ونیسو.

- جوړه تخمه دهغه اسپرماتوزوئیدپه وسیله القاح شي چې وړانګې په لګیدلي وي.
- اسپر ماتوزوئید جوړ امادهغه تخمې په وسیله القاح شي چې وړانګې پرې لګیدلي وي.

Ketabton.com

- جوړ اسپر ماتوزوئید جوړه تخمه امادالقاح محصول د وړانګو ځلېدنې په مقابل کې قرار ولري.

په پایله کی ویلې شو چی په دغی دریو حالتونو کې کروموزمي نقصان یا په ماشوم کې انومالي منځته راځي.

په نطفه (Embryo) کې دوړانګوناوړه اغېزې

په ماشومانو کې دوړانګوناوړه اغیزې د لویانو په پرتله لږځه یو پر دوه ډیرې اټکل کېږي.داځکه چې په ماشومانو کې دحجروویشتوب کړنلاره لاهم پاینبت لري.دوړانګو زیان ،په تیره بیا هغو ماشومانوته ، چې د مور په نس کې وي ، نورهم ډیر دی ، چې په لومړي وخت کې د امبریو نطفه او بیا وروسته د فیتوس په نامه یادیږي. یوماشوم چې لا دمور په نس کې وي د وړانګو ناوړه اغیزې په دی پورې هم اړه لري چې کوچنې د ځوورځو دې او هغه ته په کومه کچه انرژي ډوز رسیدلې ده په دې اړوند درې پړاوونه د یادولووړ دي.

بلاستوګینېزیسس (Blastogenesis)

نوموړی هغه وخت ته ویل کېږي. چې ماشوم د مور په نطفه (جنین) کې د زایګوت (Zygote)په څېر ستریږي او د نهوورځو $(0-9day)$ عمر ولري. څرنګه چې په دې موده کې د وړانګو خطر د امبریو لپاره خورا ډیر دی ، نو یا داچې ماشوم ژوندی پاتې کېږي،او یا مړکیږي . دا په دې مانا چې دوړانګو په واسطه د امبریو حجرې دومره زیانمنې شوې دي،چې ماشوم ترې مړکېږي . اویا داچې دومره ډیر ضررورته نه دې رسیدلې او ماشوم ژوندې پاتې کېږي. او یو نورمال هلک ورځخه وده کوی.

نوموړې قانون ته د شتون او یانه شتون قانون ویل کېږي . هغه تجربې چې په موږکانوترسره شوې دي په ډاګه کوي چې لږ څه پنځوس ملي سیورت $(0,05Sv)$ وړانګې هم دمړینې لامل ګرځیدلای شي. که په دې لسو ورځو کې امبریو ته د سل ملي سیورت $(100mSv)$ نه پورته وړانګې ورسیږي ، نو په پایله کې نطفه خپل ژوند له لاسه ورکوي.

Ketabton.com

اورگانوگینېزیسس (Organogenesis)

نوموړی هغه وخت دی ، چې د لسمې ورځې څخه پیل کېږي او تردوه څلویښتمې ($10-42day$) ورځې پورې رسیږي. په دغه موده کې د امبریو حجرې په توپیر لرونکو نسجونو بدلیږي، چې په پایله کې ورڅخه غړي منځته راځي. په نوموړي وخت کې د وړانگو خطر د امبریو لپاره دومره ډیر نه دي چې ګنې ومري، خو د بدن غړي یې نیمگړي پاتې کېدای شي.

فیتوگینېزیسس (Fetogenesis)

نوموړی هغه وخت دی،چې ددري څلویشتمې ورځې څخه د فېتوس تر زیږیدنې ورځې پورې رسیږي.د وړانگو ناوړه اغیزې د غړو نمیگړتیا لامل کېدای شي.لکه د ماغزوکوچنیتوب، سکېلیت نیمگړتیا، د سترگو کوچنیوالې (Microphthalmus) او نور.

دوړانگوتېراتوگېن اغېزې (Teratogene effects)

دوړانگو تېراتوگېن اغیزې هغوناوړوکلینیکي اغیزوته ویل کېږي. ، چې دمور په نس کې یالانه زیږیدلي ماشوم ته رسیږي ، نوموړې اغیزې عبارت دي له:

- دماشوم مړینه د زیږیدلوترمخه(Prental) او یا د زیږیدلو څخه وروسته(Neonatal).
- دبدن غړو نیمگړتیا (Malformation)خو په تیره بیا دعصبي سیستم ضررمن کېدل.
- دماشوم دستریدلو پروسه د نورمال ماشوم په پرتله په ټپه دریږي او یا ډیره ورو پرمخ ځي ، خو په غړوکې نیمگړتیا منځته نه راځي.
- ماشوم نورمال غت کېږي ، او کومه نیمگړتیا نه لري.
- دمور په نس کې دیوه ماشوم (Emberyo) جنسي حجرې د بالغوکسانو په پرتله ،دوړانگو پروړاندې لس ځله ډیرحساسیت ښیي. دوړانگو نه دساتنې نړیوال سازمان(ICRP) ټولودوه ځانو میندوته ددی سپارښتنه کوي،چې داکسریزعکس اخېستلو په موخه ،په پام کې ولري،ترڅودحاملگی(دوه

ځانه)کېدوپه لومړیو لسوورځوکې (Menstration cycle)د هغوي رحم (Uterus)ته په هیڅ کچه وړانګې وه نه رسیږي.نوموړی قانون دلسو ورځو قانون په نامه سره نامتوشوی دی.

دماشوم دسترئیدلوموده	کلینیکي عیب لرونکې ډولونه	دډوزپورتنی لیمیټ	دخطرضریب
ترلسوورځوپوری	مړینه	$(100\,mSv)$ سل ملی سیورت	$(0.1\%/mSv)$
دلسوورځوڅخه داتواونیوپورې	داسکېلیت کوچنیوالی هایدروسیفالوس Hydrocephalus دسرکوچنیوالی Microcephlaly کوچنې سترګې Microphthalmus دسترګونشتوالی Anophthalmus	$(100\,mSv)$ سل ملی سیورت	$(0.05\%/mSv)$
داتوڅخه ترپینځه لسو اونیو پورې	لنډاندامونه اولنډاسکېلیت ،شنډکېدل،دجسم توازن بایلل او نورو غړونیمګړتیا Intelligence quotient = IQ	$(300\,mSv)$ درې سوه ملي سیورت	$(0.04\%/mSv)$
	درې په سل دذکاوت تناسب ټکوکمښت	لیمیټ نه لري	$(3\%IQ/mSv)$
دشپاړسوڅخه ترپینځه ویشتواونیوپورې	دغابنونو ، سترګو ، دښځینه تیواو دعصبی سیستم عیبناکه کېدل	$(300\,mSv)$ درې سوه ملي سیورت	0 .01 %
	یوپه سل دذکاوت تناسب کمښت Intelligence quotient = IQ	لیمیټ نلري	$(1\%IQ/mSv)$

جدول(9-1) په نطفه کي دورانګوکلینیکی ناوره اغیزی ښوول شوی دی .

دغه ناوړه اغیزې په دې پورې اړه لري ، چې دموړ په نس کې ماشوم ته دحاملګی یانې میندوارې کې په کومه موده او په څومره کچه وړانګې رسیدلې دي. دبیلګی په ډول که چیرته د پیدایښت په لومړیو نهو ورځو (Blastogenese)کې ماشوم ته یوازې څوملي سیورته وړانګې ورسیږي ، نودهغه دمړینې لامل ګرځي.کله چې یوماشوم ته دلسوورځو

Ketabton.com

څخه ترشپیتو ورځو په موده کې ترپینځوس ملي سیورته($>50mSv$) څخه پورته وړانګې ورسیږي نو یا داچې ماشوم دزیږیدلو څخه وروسته مړکیږي. او یا داچې ژوندي پاتې کیږي. خودهغه په غړو کې نیمګړتیا منځته راځي.

شکل(9-2) دجنین په غړو کې نیمګړتیا

دهر یوه ذکرشویو اثراتوواقع کېدل دجنین دژوند د دورې پورې اړه لري چې د وړانګې دځلېدنې په مقابل کې قرار لري. په ښځوکې نژدې $10\,rad$ وړانګې کولای شي دمیاشتني عادت دورسته کېدلو سبب شي.

په ډوز د $200\,rad$ وړانګې دښځودموقتي شنډوالي سبب کیږي او $500\,rad$ وړانګې دښځود دایمي شنډوالي او دوز $10\,rad$ وړانګې په نارینه کې دسپرم دکموالي سبب کیږي.بایدیادونه وشي چې د مبایل فون وړانګې او کمپیوتر وړانګې هم په ماشومانو اوامیندوارو (دوه ځانه) میندوباندې ناوړې اغیزې لري.

شکل(9-2) په جنین باندې یوازې دوړانګو تاثیرنه بلکه دفون وړانګې هم تاثیر لري

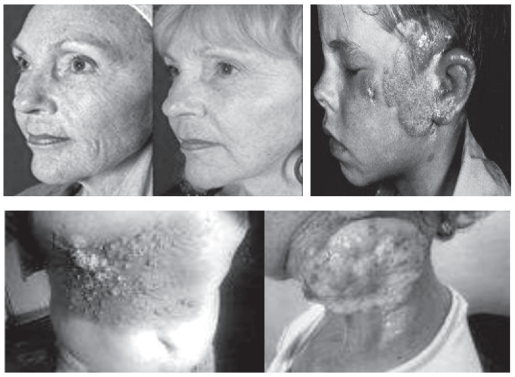
دوړانګواغیزې په پوستکي باندې

پوستکي دانسان دبدن سطحي برخه ده او په آسانۍ سره د وړانګې درڼاکېدوتر اغیزې لاندې راتلای شي په ټولوموارېدوکې چې وغواړې وړانګه دیوه خارجي منبع

Ketabton.com

ځخه بدن ته وځلوي همدغه وړانګه به له پوستکي ځخه تېرېږي. ښکاره ده چې یوه اندازه انرژي په پوستکې کې جذبېږي نوله همدې امله ده چې زیاتره پوستکي متضرر کېږي اوداا ضرار دځلېدونکي وړانګې په کېفیت او کمیت ،څپرېدل یې په شومره موده دوخت پورې اړه لري. اوهمدارنګه دبدن دیوې برخې دپوستکي حساسیت دبدن نوروبرخوپرتله متفاوته ده. معمولاً نازکه ،لطیف اونم ناکه پوست چې په هغه کې دخولې کېدلوجلدی شبکه فعاله وي دوړانګې په مقابل کې ډیره حساسه ده.

اریتما یعنې دپوستکي سوروالی لمړنې ښکارندوي د وړانګې دی،او همدارنګه دوېښتیانو توئیدل اودپوستکي سرطانونه دهمدغې وړانګې له اغېزوځخه دي.



شکل(9-3) دپوستکې سوروالی اودپوستکې سرطان

جنېتیک یا ارثي موتېشن (*Mutation*)

هغه ډول زیان ته وایي چې د وړانګو ناوړه اغیزې د بدن جنسي حجروته رسیږي او له دې کبله د نوموړې موتیشن زیان هغه چاته ، چې وړانګې وررسیدلي وي د هغه په راتلونکې نسلو کې هم لیدل کېږي.د ایونایزوونکو وړانګو نوموړې موتیشن ناوړه اغیزې ډیر د اندېښنې وړ دی . داځکه چې د یوې ټولنې لپاره د خطر یوه لویه سرچینه ګرځیدلای شي . ارثی سوماتیک موتیشن دوړانګو ستوخاستیک ناوړه اغیزو ځخه شمیرل کېږي.دوړانګو ستوخاستیک اونه ستوخاستیک موتیشن چی د هرچاد ژوند په اوږدوکې منځته راتلای شي ، ترډیره موده پورې پټ پاتې وي او په تصادفي ډول دیوه روغ سړي په عادي لټونه کې رابرسېره او وپېژندل شي.

Ketabton.com

تجربوونبوولہ چې په کرموزوموکې د موتیشن شمیر دوړانگو انرژي ډوز سره تړاولري. دبیلگی په ډول د دي این اي DNA غبرگ هیلکس دواړو مزو پرې کېدل د وړانگو ډوز سره سم او دنوموړی هیلیکس یوه مزې پرې کېدل دانرژي ډوز د مربع سره متناسب دی.

دي این اي (DNA = Deoxyribonucleicacid) اووړانگوغبرگون

دانسان دبدن په هره یوه حجره کې شپږڅلویښت کروموزومونه (chromosoms) پراته دي چې په هغوی کې د جنیتک ټول مواد او ارثي معلومات خوندي پروت دی. دکروموزومو تر ټولو یوه مهمه برخه د دي این اي (DNA = Deoxyribonucleicacid)مالیکول جوړوي.چې د دي اکس ریبونوکلیوتید Deoxyribonucleotide تاو شوي غبرگ مزي څخه (Double helix)جوړ دی. دنوموړي غبرگ تاوشوي مزي نوکلیوتید د دریو برخو یانې د نایتروجن باز (base)، دشکر یابورې اوفوسفات گروپ څخه جوړدی، د نایتروجن باز عبارت دی له:

ادنین(A=Adenin) یا گوانین (G=Guanin)یا سیتوزین(C=Cytosine) یاتیومین (T=Thymine)اویا اوراسیل (U=Uracil) . د دي این اي غبرگ تاوشوې بازې لکه ادنین ، گوانین ، سیتوزین ، تیومین او اوراسیل د هایدروجن مرکباتو په مرسته د یوه بل سره تړلي دي.

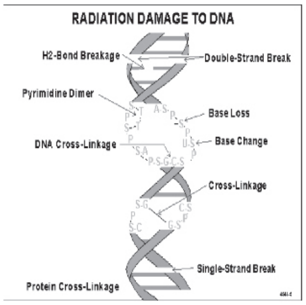
دانسان دي این اي DNA دوه متره اوږدوالی او دوه نانومتره (دیوه متریوملیادرمه برخه) پنډوالی لري. په 2001م کال کې دانسان جنیتیک کوډ راوسپړیده یانې رابرسیره شو او څرگنده شوه چې څه ناڅه دیرش زره (30000)جنین لري.

دایونایزونکو وړانگو غبرگون دبدن حجروسره هغه وخت ډیر ناوړه پایله لري کله چې د کروموزومو په دي این اي DNA باندې ولگیزي ، داځکه چې دیوې حجرې د ژوند ټول جنتیک معلومات په دي این اي مالیکول کې خوندي ساتل شوې دي.

- ددي این اي د یوه تاوشوې تار پرې کېدلو شمیر د وړانگو ډوز مربع سره متناسب دی.
- د دي این اي دواړه تاوشوو تارونو پرې کېدلو شمیر د وړانگو ډوز سره نیغ متناسب دی.

Ketabton.com

- هغه کېمیاوي اړیکې چې هر ډول پروتین او د دي این اې مالیکول غبرګ تارونه د یوه بل سره تړي له منځه وړل کېږي.



شکل (9-4) په دي این اې باندې د ایونایزوونکو وړانګو هر اړخیزه ناوړه اغیزې

نن ورځ په نړیواله کچه د ساینس پوهانو لخوا دوه ډوله موډلونه وړاندې شوي دي چې په دي این اې *DNA* باندې د ایونایزونکو وړانګو هراړخیزې ناوړه اغیزې په ګوته کوي.

لومړي موډل:- کله چې یوه ایونایزونکې ذره په دي این اې *DNA* باندې ولګیږي، نود تیریدلو په ترڅ کې یوه برخه انرژي د لاسه ورکوي، چې په پایله کې د دي این اې *DNA* دواړه غبرګ تاو شوي مزي په یوه وار سره سمدلاسه پرې کوي (Double strand breaks). په نوموړي موډل کې د غبرګ پرې شوو دي این اې *DNA* شمیر(N) د وړانګو انرژي ډوز αD سره سیخ متناسب دی.

دویم موډل:- کله چې دوه ایونایزوونکې ذرې چې د یوه او بل سره کوم تړاو نه لري، او په ځانګړي ډول سره په دي این اې *DNA* باندې ولګیږي، نوکېدای شي چې په هر یوه هیلیکس (Helix) ته دومره انرژي انتقال کړي، چې پایله کې غبرګ تاوشوي مزي پرې شي. په دغه موډل کې د غبرګ پرې شوو دي این اې *DNA* شمیر N د وړانګو انرژي ډوز د مربع βD^2 سره سیخ متناسب دی.

په یوه حجره کې دغبرګ پرې شوو دي این اې *DNA* منځنۍ شمیرN چې د وړانګو انرژي ډوز Dد غبرګون په پایله کې منځته راځي د لاندې رابطې څخه ترلاسه کولای شو.

$$N = \alpha D + \beta D^2$$

Ketabton.com

په پورتنۍ معادله (انډولېزه) کې د الفا α او بيتا β توري د وړانګو په واسطه د حجرې په چاپېريال کې د کېمياوي راديکالو او هلته د جذب شوې انرژي په څرنګوالي او ويشتوب پورې تړاولري.

ازمېينو ښوولې ده چې که ايونايزوونکې وړانګې دبدن روغې حجرې د دي اين اې *DNA* په ماليکولو باندې ولګيږي او دهغه دواړه غبرګ تاوشوي مزي (Double helix) پرې کړي ، نو په ډير احتمال سره د سرطان حجرې د منځته راتلو لامل کېداى شي.

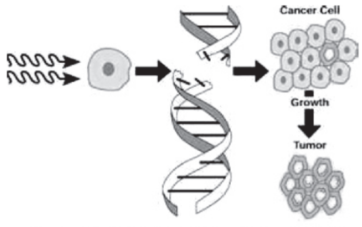


Figure 1. Development of cancer from mutation produced by ionizing radiation.

شکل (9-5) په دي اين اې باندې د ايونايزوونکو وړانګولګيدل او غبرګ مزي پرې کوي.

دالفا وړانګو ناوړه اغيزې دادي ، چې د دي اين اې *DNA* غبرګ تاوشوي مزي پرې کوي ، او له دې کبله يا داچې هم هغه حجره له منځه ځي ، او يا داچې ژوندي پاتې کېږي. او خپل ويشتوب ته پايښت ورکوي ، خو نميګړتيا يې د موتيشن په څېرناسمه پاتې کېږي.که څه هم نوموړې حجرې د ځينو مخصوصو انزايمو Enzyme لخوا په زياته کچه بېرته جوړيږي ، خو بيا هم هغه ځينې کم شمير چې بيرته ناسمی پاتې کېږي . په ډير احتمال سره په اوږده موده کې د سرطان په حجرو بدلیږي.

دبيلګې په توګه د څلورو ساعتونو په موده کې ، د دي اين اې *DNA* د دوه زرو پرې شوو هيلکس يوه مزي څخه يې اوه نوي په سلو کې 97% بيرته جوړيږي. نو يو څوڅيړنو په ډاګه کړې ده چې داسې نيمګړې يا په بل عبارت موتيشن شوي حجرې چې د سرطان ناورغۍ ورنه پيداکېږي،يولامل دادی چې نوموړې حجرې د ويشتوب هغه نورمال او د پيدايښت په ترڅ کې ټاکل شوی جنېتيک کوډ پروګرام هيروي ، او په خپل سرويشتوب يانې ميتوز پروسې (چلند لارې) ته دوام ورکوي. په عادي توګه په نورمال حجرو کې د ويشتوب يا دميتوز پروسه د هم هغه غړي د کارکولو او اړتيا سره سم د يوه ټاکلې پروګرام او کنترول لاندې سرته رسيږي . دبلې خوا د بدن معافيتي سيستم هر يوه

Ketabton.com

نیمگړې حجره د دښمن په بڼه پیژندلای شي. نو له دې کبله یې د ټاکلو حجرو لکه ماکرو فاګ (Macrophages) په مرسته سره له مېنځه وړي.

که چیرته د کروموزومو یو تار د وړانګو په تشعشع سره پرې شي ، نو په بدن کې ځینې میکانیزم لکه بیرته جوړونکې انزایم او ټاکلې پروتین شته دی ، چې د دې این اې *DNA* د یوه مزي څخه معلومات کاپی کړي او په پرې شوي مزي یې ونښلوي او د یوه داسې جنېټیک تکنالوژي په مرسته سره نو موړې نیمګړتیا بیرته له منځه یوسي.خو کله چې د کروموزومو دواړه مزي د هر لامل له کبله یوځل پرې شول نو دبیرته پوره جوړیدلو احتمال یې ډیرکم دی ،اوکېداې شي چې وروسته له ډیروکالونو څخه دغه حجره د سرطان په حجره بدله شي . که فرض کړو چې دغه ضررېې د موتیشن په بڼه سره د بدن جنسي حجرو ته ورسیږي،نو د راتلونکې نسل د ماشومانو د بدن په هره یوه حجره کې دغه نیمګړتیا منځته راتلای شي. داپه دې مانا چې که یو چاته هستوي وړانګې په ډیره ټیټه کچه هم رسیدلې وي. د بیلګې په ډول د څو ملي سیورت په شاوخوا کې ،خو بیايې هم ددی احتمال شته دې چې اولادونه یې معیوب او ناروغه نړۍ ته راشي . دبیلګې په ډول دسترګو نشتوالی ، تریزومي یوویشت ، په کېړې کې د اوبو زیاتوالی ، دانداموتو نشتوالی او دوینی سرطان او نوری ناروغی.ښیرونو وښوولو چې د دې این اې *DNA* د یوتارپرې کېدلو شمیر د معادل انرژي اندازې په مربع او د غبرګ مزي پرې کېدل د معادل انرژي اندازی سره سیخ تړاو لري.

شکل (6-9) په کپړې کې د اوبو زیاتوالی

Ketabton.com

دبدن په یوه رڼاشوې حجره کې دیوې ګرې $1\,Gy$ زیان شمیر او ډولونه	
دهرې یوې حجرې په DNA کې لږڅه پینځه ذره هر اړخیز زیانونه منځته راځي	5000 damages
د DNA څلور زرو مزي پرې کېدل	4000 single strand breaks
د DNA پینځه سوه بازولکه ګوانین ، ادنین.....ته زیان رسیدل	500 base damages
د DNA څلوېښتو غبرګو مزیو پرې کېدل	40Double strand break
دیو ملیون حجرو د منځه تلل	10^6 cell annihilation
د DNA په سلو پنځوس پروتینو کې بدلون	150 proteins damage

جدول(9-2) په یوه حجره کې وړانګو یوګری $1\,Gy$ د زیان شمیر او ډولونه ښوول شوي دي

دبدن په حجرو باندې دوړانګوفزیکي اغېزې

Physical effect of ionizing radiation on body cells

دانسانانو عصبي حجرې نشي کولای چې د ایونایزوونکو وړانګو ناوړه او خطر لرونکي اغیزې حس کړي ، بلکې یوازې د تخنیکې آلو ، فزیکي ،کېمیاوي او په تیره بیا د بیالوژیکي کړنلاره او تګلارو په مرسته سره دوړانګو شتون څرګند کېدا ی شي. د وړانګو اندازه کول هغه وخت امکان لري، چې د وړانګو اغیزې په بدن کې پاتې شي او موږ بیا ددې اغیزو له مخې دوړانګو انرژي ډوز ترلاسه کړو او په پایله کې بیا په روغتیا باندې د هغوی د زیان کچې اټکل وکړو.

کله چې ایونایزوونکې وړانګې پر یوه بیالوژیکي ژوندې ماده ولګیږي ، نو لکه دیوې نه ژوندې مادې په څیر په لومړي پړاو کې یوه فزیکي پروسه پیل کېږي. یانې د ژوندې مادې د مالیکولونو او اتومونوسره هر اړخیزغبرګون کوي په پایله کې د ژوندې مادې مالیکولونه او اتومونه الکترونونه له لاسه ورکوي او د ایونایزیشن او هیجان کولو پروسې ترسره کېږي.یو څو مهم فزیکي فکتورونه موجود دي چې د وړانګوپه حساسیت پورې اړه لري او مؤثره دي اودا فزیکي فکتورونه عبارت دي له:

Ketabton.com

د وخت فکتور (*Fractionation*):- که چیرې د وړانګې ډوز د یو ځل پرځای په لنډ وخت کې (*acute* exp *oler*) په یواوږده وخت کې (*chronic* exp *ower*) یوه بیولوژیکي سیستم ته ورکړل شي د هغې اغیزه کمه ده.

بیولوژیکي فکتورونه :- ځینې له دغو فکتورونو څخه لکه د جنسیت او د میتابولیزم ذاتي کچه او ځینې هم مصنوعي لکه اکسیجن او داسې نورفکتورونه دي.

- **داکسیجن اغېزه**- اناتومیکي غړي د اکسیجن په شتون کې له وړانګې سره حساس دي.
- **سن**- انسان مخکې له زېږدنې څخه د وړانګې په مقابل کې ډېر حساس وي او د وخت په تېرېدلو سره کم او په زړښت کې بیا زیاتیږي.
- **جنسیت**- ښځینه جنس د وړانګې په مقابل کې لږ حساسیت لري او لس فیصده نسبت نارینه وته د زیات ډوز تحمل کوونکې دي.
- **کېمیاوي مواد**- ځینې کېمیاوي مواد د بیولوژیکي سیستم عکس العمل نسبت وړانګې ته تغیر کوي د اغېزمن کېدلو لپاره په وخت د ځلېدنې کې باید دغه کېمیاوي مواد په بیولوژیکي چاپیریال کې موجود وي.
- **ښه والې** :- په مکمله توګه څرګنده شوې ده چې حجرې توانېدلای شي د ضرر لرونکو وړانګو له صدما تو څخه ښه والی بیرته لاس ته راوړي.

ذکر شوي عوامل په دغه برخه کې اغېزناکه دي.

دوړانګې له ځلېدا څخه د تودوخې رامنځته کېدل :- اګر چې د تودوخې رامنځته کېدل یو له لومړنیو اغېزو د وړانګو د ځلېدا څخه په ماده کې دی. اما په ډېر ځایونو کې وروستی. لاسته راوړنه د کېمیاوي تعاملاتو له عمله د وړانګې له ځلېدا څخه هم تودوخه رامنځته کوي.

په دې ترتیب سره تودوخه هم په لومړنیو مرحلو د ځلېداکې د یوې فزیکي اغېزې په عنوان سره او په وروستیو مرحلو کې دکېمیاوي تعاملونو څخه حاصل کېږي او ټوله تولید شوې تودوخه په ماده کې د(رونتګن یا ګاما) وړانګو د ځلېدا له امله ډېره وي چې یوازې په وسایلو او دقیقو کړنلارو د سنجش وړ وي.

Ketabton.com

دبیلګی په توګه دیو راد وړانګې جذب په یو کېلو ګرام اوبو کې $2.39 \times 10^{-6}\ cal/gr$ تودوخه رامنځته کوي.

دبدن په حجروباندې د وړانکوکېمياوي اغېزې

Chemical effects of ionizing radiation on body cell

کله چې الکترومقناطیسي وړانګې دحجرې مالیکولو سره فزیکي غبرګون ترسره کړي نو دیوې ثانیې زرمې برخې څخه په کمه موده کې $10^{-18} - 10^{-3}\ seconds$ فزیکي ، کېمیاوي او بیالوژیکي تعاملونه پیل کېږي. چې په پایله کې د فوتون انرژي په نسجونو کې جذب کېږي. او دبیومالیکولونو اړیکې پرې کېږي. د بیلګی په ډول لکه زهرجن او مغلق کمپلکس کېمیاوي مرکبونه $R^+;Ro^+2$ ، د اوبو تجزیه *Radiolyse* ، آزاد ډیر فعال رادیکال (Free active radicals)، مثبت او منفی چارچ شوي ایونونه منځته راځي OH^+. برسیره پردې د نسجونو په الکترولایت (Electrolyt)کې د تیزابي ، الکالي او خنثی لیول $pH = -\log[H^+]$ کچه د نورمال حالت څخه بدلیږي. تولید شوي ایونونه په خپل وار سره د حجرو او دچاپیریال مالیکولو سره داسې ډول کېمیاوي تعامل کوي. چې په پایله کې د هغوی د پروتینو (Protoeins) اړیکو د پرې کولو لامل ګرځي د بیلګې په ډول د یو الکترون ولت څخه ترپنځه دیرش الکترون ولته پورې انرژي $1ev - 35ev$ په کارده. دپام وړ(تیزابی $pH < 7$ ، خنثی $pH = 7$ ، الکالی $pH > 7$)

داوبورادیولایز یادتجزې کړنلاره (Radiolyse)

کله چې ایونایزوونکې وړانګې د حجری په سیتوپلازما ولګیزي او هلته د اوبو یوه مالیکول لکه H_2O سره غبرګون وکړي نو د یو لړفزیکي او کېمیاوي تعاملاتو په پایله کې د اوبو دغه مالیکول کېمیاوي اړیکې پرې کېږي. او په کوچنیو برخو تجزیه کېږي په دې ترڅ کې آزاد الکترونه لکه اوبه زن الکترون $e^-_{aq} = Aqueous$ ، پروتونونه H^+ ، او ځینی نور مثبت او منفي چارج شوي کمپلکس بیومالیکولونه لکه د اوبو یو ایونایزشوې مثبت مالیکول H_2O^+ ، هایدروجن پراکساید (Hydrogen peroxide = H_2O_2) د آزاد هایدروکسیل رادیکال OH^* ګروپ چې د یوه هایدروجن او یو اکسیجن اتوم څخه جوړدی او د هایدروجن رادیکال H^* منځته راځي . نوموړی رادیکال چې ځینې یې د آزاد رادیکال یانې (یعنی) خپلواک رادیکال(free radical) په نامه سره هم

Ketabton.com

یادیږي ، د سمبول د پاسه دیوه ستوري په علامه سره (*) په نښه کوو . ټول آزاد رادیکال په لوړه کچه کېمیاوي فعالیت لري داځکه چې په بهرني مدارکې طاق(odd) شمیر الکترونونه لري او له دې کبله ، د شاوخوا عضوي بیوماليکولو سره یو الکترون شریک کوي او په اخیر کې کېمیاوي اړیکې منځته راځي. په پایله کې همدغه عضوی مرکب (ګډ) د ترون یو الکترون له لاسه ورکوي او سمدلاسه تجزیه کېږي.په دې ډول خپل بیالوژیکي اغیزمنتوب او اهمیت بایلي.

داسی اټکل کېږي چې په یوه دي این اې DNA مالیکول کې د اوبو لږڅه دولس ملیونه مالیکولونه شتون ولري ، نو کله چې لوړ انرژي وړانګې ($>34eV$) د یوی حجرې څخه وزبیښل شي نو د اوبو مالیکولوترمنځ کېمیاوي اړیکې شلیږي او په پایله کې هایدروجن پراکساید H_2O_2 منځ ته راځي (آزاد رادیکال OH^*)

کله چې وړانګې د اوبوسره غبرګون وکړي نو په پایله کې آزاد رادیکال ، مثبت او منفي چارج شوي مالیکولونه منځته راځي چې نوموړې کړنلاره د رادیولایز (Radiolyse) په نامه سره یادیږي په دې تجزیه کې د سولوټېډ (Solvated electron) الکترون اویاپه بل عبارت د اوبه زن الکترون $e^-{}_{aq} = Aqueous$ اهمیت د یادوړ دی چې د اوبوڅلورو مالیکولو څخه احاطه شوی دی.نوموړی یو آزاد الکترون دی چې د اوبو مالیکول ډیر مثبت چارج شویي هایدروجن اتوم ته ډیر ورنږدې دی او د ډېر منفي چارج شوي نایتروجن اتوم څخه ځه ناځه په لیرې واټن کې پروت دی. همدا لامل دی چې داسې یو اوبه زن الکترون بریښنایز دایپول (Dipole)یانې دوه قطبه خاصیت ځانته غوره کوي او د کېمیاوي هر اړخیزو فعال تعاملونو مسئول ګڼل کېږي.څرنګه چې خپلواک رادیکال په ځانګړي توګه داسې خواص لري چې په لوړه کچه دنورو بیوماليکول سره دیوه پایښت لرونکي کېمیاوي تعامل لامل ګرځي،نو له دې کبله کولای شي چې په یوه حجره کې مهمو مالیکولونو لکه دي این اې DNA په مالکول کې بنسټیز بدلون راولي.

د حجرې دي این اې DNA ته د زهرجنو خپلواکو رادیکالو بیالوژیکي زیان ، د وړانګو انرژي ډوز سره سم سیخ متناسب ده .هرڅومره چې ډېر خپلواک رادیکال د وړانګو په واسطه منځته راځی ،په هم هغه کچه د سرطان یوې حجرې د پیداکېدلو احتمال هم زیاتېږي.دبیلګی په ډول لکه د OH^* رادیکال چې یو ډېر پیاوړې او زورور اکساید کونکی خاصیت لري او له دی کبله په آسانی سره د هایدروجن یو اتوم د دي این

Ketabton.com

اې DNA ماليکول څخه راوباسي او په پايله کې د نوموړي ماليکول د شکر او فوسفات (Sugar phosphate)ترمنځ اړيکې پرې کېږي.

ددې په نظرکې نيولو سره چې دانسان دبدن ٪70 فيصده وزن اوحجم ديوې حجرې اوبه تشکېله وي ځکه دغه ماده درادبولوژۍ له نظره داهميت وړده نودوړانګو اغېزې په لاندې توګه منځته راځي.

- دوړانګو په لګېدلو سره د اوبو يو ماليکول ايونايز کېږي.او په پايله کې د اوبوماليکول يومثبت ايون او يو خپلواک الکترون منځته راځي . دغه خپلواک الکترون بيا وروسته د اوبوڅلورو ماليکولوڅخه احاطه کېږي او يو بريښنايز داپيول (Dipole)ورڅخه جوړيږي.نوموړي الکترون ته له دې کبله اوبه زن الکترون هم ويل کېږي. $e^{-}_{aq} = Aqueous$.
- د اوبو ماليکول يومثبت ايون تجزيه کېږي . او دهايدروکسيل راديکال OH^{*}او هايدروجن مثبت يون H^{*} منځته راځي.
- يو خپلواک الکترون د اوبو يو مالکول سره کېمياوی تعامل کوی او دهايدروکسيل منفي ايون OH^{-} او د هايدروجن يو راديکال H^{*} منځته راځي.

په لومړی پړاو کې يو فوتون د اوبو په يوخنثی ماليکول باندې لګيږي د ايونايزيشن څخه وروسته يو الکترون او د اوبو مثبت چارج شوی ماليکول (H_2O^{+}) لاس ته راځي.

په دويم پړاو کې د اوبو مثبت چارج شوی ماليکول يا ايون په خپل وارسره تجزيه کېږي.او د هايدروجن اتوم مثبت ايون او يو اکسايد کونکې هيدرواکسيل راديکال ماليکول (HO) منځته راځي.

په اخرنی پړاو کې هم هغه خپلواک شوی الکترون د اوبو يوه بل خنثی ماليکول سره يو ځای کېږي . او د هايدروجن يو راديکال او هايدرواکسيل منفی چارج شوی ايون ورڅخه لاس ته راځي. برسيره پردې د هايدروجن يو ماليکول H_2 هم منځته راتلای شي چې بيا نوموړې په خپل وارسره د يوه اکسيجن O_2 ماليکول سره هايدروجن پراکسايد

Ketabton.com

H_2O_2 جوړوي چې د وړانګو د زیان کچه نوره هم پیاوړې کوي .داوبو راديولايزکېمياوي معادله(انډوليزه) په لاندې ډول ليکلای شو.

$H_2O \rightarrow OH^* + H^*$	د اوبو ماليکول چاودنه
$OH^* + OH^* \rightarrow H_2O_2$	د هايدروجن پراکسايد جوړښت
$H_2O_2 + OH^* \rightarrow HO^*_2 + H_2O$	د اوبو ماليکول او يو راديکال جوړښت
$HO^*_2 + HO^*_2 \rightarrow O_2 + H_2O_2$	د اکسيجن او هايدروجن پراکسايد جوړښت
$HO^*_2 + OH^* \rightarrow O_2H_2O$	داکسيجن او د اوبو يو ماليکول جوړښت

جدول(9-2) راديولايزکېمياوی معادله(انډوليزه)

په ناعضوي مرکباتوکې دوړانګوکېمياوي اغېزې

دبدن ډېرناعضوي مرکبات د وړانګو دغبرګون په پايله کې په اکسايد بدلیږي. د بيلګې په ډول په وينه کې دوه قيمته اوسپنه Fe^{++} په درې قيمته اوسپنه Fe^{+++} اوړي .نوموړې کړنلاره ته کېمياوي ډوزيمېټري Chemical Dosimetry هم ويل کېږي. چې دلومړي ځل لپاره د يوه جرمني کېميا پوه فريکې (Fricke) لخوا تجربه شوه.

$$\text{(Fricke Dosimetry)}\quad Fe^{++} + OH \rightarrow Fe^{+++} + OH^{-}$$

نوموړې کېمياوي ډوزيمېټري په درملنه کې د وړانګو د ناوړه اغيزو په پيژندلو که خورا اړين رول لوبوي.دبيلګی په ډول نوموړې تګلاره د بدن په وينه کې د اوسپنې د اکسايد کولو په کړنلاره کې خوار ډېر کارول کېږي.کله چې وړانګې په يوه کېمياوي مايع مرکب (ګډ) ولګيږي نو خنثی اتومونه په الکترونو او ايونو تجزيه کوي. يو داسې آزاد شوې الکترون ته ثانوي الکترون هم وايي او په مايع چاپيريال کې د ګڼ شمير غبرګونو په پايله کې هر ځل لږ برخه حرکي انرژي له لاسه ورکوي.

دبيلګې په ډول د اوبو ماليکول د ايونايزيشن لپاره لږڅه ديارلس $13\ eV$ او دتحريک لپاره لږڅه $7\ eV$ اوه الکترون ولته انرژي ته اړتياشته.

Ketabton.com

په عضوي مرکباتوکې دوړانګوکېمیاوي اغېزې

ډیر عضوی مرکبات شته دي چې د وړانګو د غبرګون په پایله کې په اکساید بدلیږي او هایدروجن اتومونه له لاسه ورکوي.هغه رادیکال چې په نوموړې کړنلاره کې منځته راځي ، کولای شي چې د ګڼ شمیر نوروکېمیاوي تعاملاتودپیل لامل وګرځي.دبیلګې په ډول د الکولو کړنلاره Dehydration، د امینو اسید کړنلاره Desaminationاو په تیره بیا هغه امینواسید چې د SH - Groupګروپ ورسره تړلې وي لکه Cysteinاو Cystaminاونور چې د هوا داکسیجن سره کېمیاوي تعامل کوي او له دې کبله د وړانګو اغیزې په ثبوت رسیدلای شي. داځکه چې نوموړي اسید د لاندنې کېمیاوي تعامل سره په ډیره آسانی سره په اکساید بدلیږي.

$$2R - SH + 2OH \rightarrow RS - SR + 2H_2O$$

په پورتنې کېمیاوي تعامل کې ډیسلفاید او اوبه منځته راځي او په درملنه کې د وړانګو څخه د ځان ساتنې په موخه ګټه اخستل کېږي.د بیلګې په ډول دغه او ځینی نور مواد شته دي چې د وړانګو د خطر د مخنیوې او دځان ساتنې په موخه خلکو ته د پروفیلاکس Profelaxپه ډول ورکول کېږي.داځکه چې نوموړي مواد هغه ناوړه رادیکال،چې د وړانګو په واسطه منځته راغلي وي،لکه OH^- ګروپ ،ځان ته رانیسي. په دی ډول نه پریږدي چې نورې بیالوژیکي ناوړه اغیزې ترسره کړي اویا بیوکېمیاوي تعاملونه د عضوي مرکبونو سره جوړ کړي.

دوړانګوتسمم

وړانګې کولای شي ایونایزوونکي اویانه ایونایزوونکې وي. نه ایونایزوونکې وړانګې دکمی انرژۍ لرونکې وي کله چې بدن ته رسیږي اتومونه دپورته انرژۍ په ډول تغیرکوي اویوفوتون له خپله ځانه آزادوي نوپه همدې ترتیب سره نه ایونایز وونکې وړانګې یوازې دبدن دتودوخې سبب کېږي خطرناکه نه دي. رادیويي څپې، میکروویو، قرمزلاندې وړانګې، ماوراء بنفش وړانګې اولیدلو وړنور (قابل دید نور) دغه ټول نه ایونایز وونکي وړانګې دي.

ایونایزوونکې وړانګې په زیاته کچه باندې انرژي لري اوکولای شي چې یوالکترون له اتوم څخه وباسي اوپه آزاده توګه آیون په راډیکال شکل باندې بدل کړي.دغه وړانګې

خطرناکه دي، دسرطان اونورو ناروغیو درامنځته کېدو سبب کېدای شي. ایونایز وونکي وړانګې عبارت دي له ګاما، ماورای بنفش او $X-Ray$ وړانګو څخه دایونایز وونکو اونه ایونایز وونکو وړانګو ترمنځ سرحد تقریباً $121 kj / mole$ داوبو ایونایزشن انرژي ده.

دځلېدنې سطحې او دهغې اړونده اعراض

$5-20 \ Rem$

دغه اندازه ځلېدنې (رڼاکوونکې)وړانګې کوم اعراض نه لري امادسرطان اوجنتیکې موتیشن رامنځته کېدلو خطرامکان لري.

$20-50 \ Rem$

دغه کچه وړانګې کوم دملاحظې وړنه خطر نه لري امادسروکرویاتوشمېرپه موقت ډول سره کمیږي.

$50-100 \ Rem$

دغه کچه وړانګې یوه خفیفه ناروغۍ سره له سردردۍ، اودانتان خطر زیاتوالی په معافیاتي سیستم کې منځته کوي، دنارینه وو موقتي شنډوالی (عقامت) امکان هم وي.

$100-200 \ Rem$

دغه اندازه وړانګوکې یوخفیف تسمم را منځته کېږي او 10% مرګ ژوبله وروسته له لسوورځو وي. وصفی اعراض یې زړه بدوالی (چې 50% احتمال د هغی په $2Sv$ ډوز کې وجود) لري.د هغې په تعقیب استفراق هم ورسره وي چې دغه علایم له 3 تر 6 ساعتونو وروسته شروع کېږي او تر یوې ورځې پورې دوام پیدا کوي.

بیا 10 – 14 ورځو په شاوخواکې خفا (پټ) حالت لري او د هغې پسې بیا خفیف اعراض لکه عمومي ناروغي او ټمبلی (کسالت) رامنځته کېږي. معافیتي سیستم ورو-وروضعیف او د انتان خطر زیاتوالي رامنځته کېږي.د نارینه وو موقتي شنډوالی (عقامت) عمومي وي او دامیدواری ښځینه وو دجنین سقط او د مړه ماشوم پیدا کېدل امکان لري.

Ketabton.com

$200-300Rom$

دغه اندزه وړانګې ډېر سخت مسموم والي له 35% وفيات(مرګ ژوبله) وروسته له درې ورځو څخه لري. زړه بدوالی عموميت لري، (100% په $3Sv$) او 50% د استفراق خطر په $2.8Sv$ کې وي.د اعراضو پيل له 1 څخه تر 6 ساعتونو وروسته د معرض کېدل په وړانګو او پای د اعراض 2 – 1 ورځې په بر کې نيسي. 14 څخه تر 7 ورځو پورې(خفا) پټ حالت لري او د هغې پسې دټول بدن د وېښتانو توئيدل (50% احتمال د هغې په $3Sv$). تمبلي او عمومي ناروغتيا دعلايمو څخه دی، د وينې کرويات په زياته کچه له منځه ځي د انتان خطر د زياتوالی سبب کيږي ،او د ښځو دايمي شنډوالی (عقامت) امکان ډېروي او دنقاهت دوره يې له يو څخه تر څو ورځو پورې دوام پيدا کوي.

$300-400\,\mathrm{Re}\,m$

په دغه اندازه وړانګو کې شديده مسموم والی سره له 50% وفياتو (مرګ ژوبله)وروسته له 30 ورځو څخه لېدل کيږي.اعراض يې $2Sv-3Sv$ ته ورته دي علاوه له دی نه کنترول کېدوونکې وينې بهېدنې په خوله ، د پوستکي لاندې او په پښتورګو کې (50% په $4Sv$) وروسته له خفا(پټې) دورې څخه امکان لري رامنځته شي.

$400-600\,\mathrm{Re}\,m$

په دغه کچه وړانګوکې حاد(بيړنی) مسموم والې او 60% وفيات(مرګ ژوبله) وروسته له 30 ورځو څخه رامنځته کيږي. خطر د وفياتو 60% په $4.5Sv$ کې او 90% په $6Sv$ کې زياتوالې پيداکولای شي .اعراض يې له نيم ساعت څخه تر يو ساعت وروسته پيل او تر دوه ورځو پورې ادامه پيدا کوي. خفا(پټه) دوره د 7 – 14 ورځو پورې چې وروسته له هغې څخه ورته اعراض چې د $4Sv-3Sv$ کې وي ليدل کيږي.او په ډيره چټکتياسره زياتيږي او د ښځو دايمي شنډوالي (عقامت) امکان ډېروي او دنقاهت دوره يې له څو مياشتې تر يو کاله پورې ادامه پيداکوي. د مرګ لومړني عوامل چې عموماً له 2 – 12 هفتو وروسته له ککړکيدلو په وړانګو رامنځته کيږي، عبارت دي له انتانات او داخلي وينه بهېدنه څخه.

Ketabton.com

$600-1000\,\text{Re}\,m$

په دغه کچه وړانګو کې د حاد(بیړنی) مسموم والی د وړانګې پواسطه په 100% وفیاتو سره وروسته له 14 ورځو دی. دهډوکومغز تقریباً ټول له منځه ځي. د هغې تعویض اړین بلل شوې دی،د معدې د یوالونه او کولمې په زیاته کچه ضرر ویني.اعراض یې له 15 – 30 دقیقو وروسته معرض کېدل په وړانګو شروع کېږي او د دوه ورځو په شاوخوا کې دوام پیدا کوي . خفا (پټه) دوره د 5 – 10 ورځو پورې دوام لري، او وروسته نوموړې شخص دانتان او داخلي ويني بهېدنې له امله مړ کېږي. ښه والی امکان لري چې د ځو کلونونه وروسته او یا هم احتمال لري چې هیڅکله رامنځته نشي.

$1000-5000\,\text{Re}\,m$

په دغه کچه وړانګو کې د حاد (بیړنی)مسموم والې د وړانګو پواسطه په 100% وفیاتو سره وروسته له 7 ورځو ځخه وي.په دغه زیاته اندازه وړانګو سره مخ کېدل وروسته له 5 – 30دقیقوپه خپل سر اعراض رامنځته کیږي. وروسته کسالت (ټمبلی)او سمدلاسه زړه بدوالې چې د دآخذو مستقیم کېمیاوي فعالیت له امله په دماغ کې د وړانګې په واسطه رامنځته کېږي.یوه نسبي د ښه والی صفحه لیدل کیږي چې د خفا او یا متحرکې ارواح صفحې په نامه سره یادیږي.بیا د معائی معدې د حجروي انساجود وژنې له امله اسهال ، معائی وینه بهېدنه او د عضویت اوبه له لاسه ورکوي او په پایله کې دبدن دالکترولیتونو او اوبو په کموالې سره مخ کېږي.هزینات ، کوما او د وینې د جریان دبرهم خوړلو نه د مرګ سبب کیږي چې د وړاندوینې وړ نه دی.

$5000-8000\,\text{Re}\,m$

په ثانیه او دقیقه ددغې اندازې وړانګوپه معرض کېدلو سره یوګیچي اودفعتاً کوماء رامنځته کېږي او وروسته له ځو ساعتونو دعصبی سیستم د عمومي تکمش له امله مرګ سره مخامخ کیږي.

$8000\,\text{Re}\,m$

ناڅاپي یا آني مرګ دی.

Ketabton.com

لسم څپرکی

وقایوي تدابیرونه د وړانګو په مقابل کې یا وړانګو څخه ځان ساتنه

کله چې په 1895م کال کې د کونراد رونتګن (Roentgen)لخوا د اکسریز $X - Ray$ ،چې د ناڅرګنده وړانګو مانا لري ، رابرسیره شوې ،نوساینس پوهانو ډېرژر دا معلومات ترلاسه کړل چې ګڼې ایونایزوونکې وړانګې نه یوازی دا چې د ناروغیو دپیژندلو او درملنې په موخ ګټورې دي اغیزې لري ، خو که دنومړو وړانګو سره په پاملرنه او غورسره سم چل چلن ونشي ، نو د ګڼی پرځای د بدن نسجونو ته ډېرزیان هم رسولای شي.په دې اړوند ډیرې ناوړه پیښې هم ترسره شوي دي ، لکه د چرنوبیل هستوي بټی چاودنه ، د هستوی وسلو په آزموینه کې چاپیریال ته آزاد شوی رادیونکلید ، د اتوم بم کارولو په پایله کې د چاپیریال ککړتیا او نورد یادولو وړدي.

په دې اړوند یوه ژوندې تاریخي بیلګه د یادولو وړ ده .په 1932م کال کې د ماري کېوري لور چې نوم یې ایریني ژولیت کېوري (Irene Joliot Curie)دې ،په لابراتوارکې د خپلی مورسره یوځای تجربې ترسره کولې. په دې ترڅ کې ایریني ژولیت کېوري د بې پروایی له کبله یوبوتل وچاودیده ، چې په هغه کې د پولونیوم $Polonium 210$ نمونه خوندي شوی وه . دکېوري لور د پولونیم رادیو اکتیوغازتنفس کړ په 1956 م کال کې ایریني ژولیت کېوري د وینې سرطان (Leukemia)د ناروغۍ له کبله مړه شوه . نومړې پیښې په داګه کړه چې د پولونیم رادیواکتیو عنصرد سرطان ناروغۍ راپاروي .دغه پیښه د وړانګو ستوخاستیک یانې احصائیوي اغیزې یوه وتلې بیلګه ګڼل کېږي.

دوړانګو نه ساتنه او ژغورنه دامانا لري چې داسې لارې چارې او ګړنلارې ولټول شي ترڅو انسانان، ټول ژوند سوري ، څاروي او د چاپیریال ټول ژوندي او ناژوندي شیان د ایونایزوونکو وړانګو دبې ځایه زیان او خطر څخه په امن کې وساتل شي چې د طبیعي او مصنوعي رادیواکتیو سرچینو څخه خپرېږي.

دوړانګو څخه ساتنه د ژوند په ډیرو برخو لکه درملنه ، رادیوبیالوژي ، رادیوشیمی ، هستوي وسلو او هستوي دستګاوو په جوړولو کې ډیر مهم رول لوبوي.په دې اړه په هر هیواد کې ځانګړي ملي قوانین دیوې خوا او په نړیواله کچه بیا نور قوانین او

کونوېنسیون دبلې خوا تاکل شوي دي ، چې د دغو چلنلارو عملي کول دهرهیواد مهمه دنده ګڼل کېږي د بیلګی په ډول.

دنړیوالې اتومي انرژي د منشور(Atomic Energy Act 1958) په لومړي څپرګي کې لیکل شوي دي(دنوموړي سازمان غړی هیوادونه ناچار اومکلف دي چې د اتومي انرژي څخه په پوځي برخه کې نه بلکې یوازې د سوله ایز نیت په موخه د ژوندانه په مهمو برخو لکه طب ،کرهنه ، دبریښنا تولید او صنعت کې ، چې نورې نړې او چاپیریال ته زیان وه نه رسیږي ، د پرمخ تللي تکنالوژي په مرسته سره ګټه پورته کړي.هرهیواد چې د اتومي انرژي څخه ناوړه پوځي ګټه پورته کول غواړي ، د نړیوال هراړخیز بندیزونو سره به مخامخ شي).

د وړانګو د خطر څخه د ځان ساتنې په موخه ، په نړیواله کچه منل شوي نامتو څېړونکو پوهنیز ټولنې منځته راغلي . هغوي د خپلو اوږدې مودې اپیډیمولوژي څېړنو(Epidemological research) او ازمیینو په پایله کې د وړانګو ستوخاستیک او نه ستوخاستیک ناوړه اغیز و په رڼا کې د انرژي دوز لوړه کچه د مسلکې کارکوونکو او دعام (ټولیز) ولس لپاره ټاکې. د څېړنو په بنسټ د یو لړ غوره تګلارو او کړنلارو سپارښتنه کوي دبیلګی په ډول.

په 1928م کال کې د هغه وخت رادیولوژی او رادیوم ټولنی لخوا د وړانګو نه د ساتنی نړیوال کمسیون (International commission on radiological protection)ICRP منځته راغی.

په 1955م کال کې د ملګرو ملتو د اتومي وړانګو اغیزو علمي ټولنه چې د نوم لندیزیې په(UNSCEAR) سره لیکل کېږي. جوړه شوه. United Nation Scientific Commitee on the Effects of Atomic Radiation

دنړیوالی اتومي انرژي د منشور په درییمه ماده کې (دساتنی بنسټیز ستاندارد BSS) ترڼامه لاندې Basic safety standars د رادیو اکتیو موادو سره د چلن هر اړخیزي کړنلارې او تګلارې بیان شوي دي.

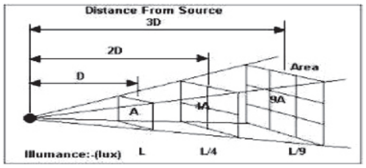
Ketabton.com

دواړنگو دخطر څخه د ځان ژغورنې نامتو کړنلارې

په ورځينی ژوند کې اړين ده چې هرڅوک د ايونايزوونکو وړانگو د خطر څخه د ځان ژغورلو په موخه لاندنيو نامتو کړنلارې او تگلارې په پام کې ونيسو.

لومړی : **دواټن په پام کې نيول (Distance)**

ترخپله وسه ښايي زيار وه ايستل شي چې د راديواکتيو سرچينې څخه ليرې واټن ونيول شي. داځکه چې د وړانگو انرژي D د واټن r د مربع سره سم معکوساً کمښت مومي.



شکل (10-1)دواټن په پام کې نيول

پوښتنه:-ديوې راديواکتيو سرچينې د انرژي ډوزقدرت D_1 په يومتر واټن $r_1 = 1m$ او يوه ساعت کې $500mSv/h = D_1$ ده. په درې متر واټن $r_2 = 3m$ کې د دغې سرچينې قدرت څومره کمښت مومي؟

حل:- دواټن او ډوز قدرت ترمنځ لاندې اړيکې شته دي.

$$D_1 \times r_1^2 = D_2 \times r_2^2$$

$$D_2 = \frac{r_1^2 \times D_1}{r_2^2} = \frac{1m^2 \times 500 \ mSv/h}{(3m)^2} = 55.6 \ mSv/h$$

ځواب:- په درې متر واټن کې د سرچينې قدرت د پنځه سوه ملي سيورت څخه ناڅه شپږ پنځوس ملي سيورت په ساعت کې کمښت مومي.

پوښتنه:- ديوې راديواکتيو سرچينی څخه وړانگې خپريږي اوشدت يې $(I_1 = 500mSv/h)$ په يوه ساعت او شپږو سانتی متروکې پينځه سوه ملي سيورته دې. دنوموړې سرچينی شدت I_2 په پينځوس سانتي متروکې څومره دی؟

حل:- که لومړی واټن په d_1 او دويم واټن په d_2 سره وښيو نولرو چې:

$$I_2 = \frac{I_1}{\left(\frac{d_2}{d_1}\right)^2} = \frac{500}{\left(\frac{50}{6}\right)^2} = \frac{500}{(8.33)^2} = 7.2\ mmSv\ \ /h$$

ځواب:- د رادیو اکتیو سرچینې شدت په پنځوس سانتي متر واټن او یوه ساعت کې لږ څه اوه ملي سیورت $7.2mSv\ /h$ ته رالویږي. دا په دې مانا چې د لومړي شدت په پرتله څه ناڅه او یا ځله کمښت مومي. د وړانګو د خطر څخه د ساتنې غوره لار داده، چې د رادیو اکتیو سرچینې څخه لیرې واټن ونیاکل شي. دا ځکه چې د وړانګو انرژي ډوز د واټن په مربع سره معکوساً متناسب ده $(D \approx r^2)$.

دویم: دوخت په پام کې نیول دوړانګې (Time)

څرنګه چې د وړانګو انرژي اندازه D د وړانګو دخپریدلو وخت سره سیخ متناسب ده، نو په هغه چاپیریال کې چې رادیواکتیو وړانګې د هوا او یا د ځمکې پرمخ د یوې منبع څخه خپریږي، ښایې هیڅ څوک تم نشي او یا په دومره کچه هلته تم شي، څومره چې ورته اړتیا لیدل کېږي. په ورستې حالت کې ښایي مخصوص کالي واغوستل شي او د تنفس کولو لپاره هم د ځانګړو ماسکونو masks او فلترونو څخه کار واخستیل شي.

دوړانګو انرژي ډوز = وخت ضرب ډوز قدرت

$$Dose = DoseRate \times Time$$
$$Sv = (Sv/h) \times h$$

وخت = انرژی ډوز تقسیم د ډوز په قدرت

دډوز قدرت = انرژی ډوز تقسیم په وخت

ددی لپاره چې د وګړو بدن ته د وړانګو خطر کم شي، نو په یوه رادیو اکتیو چاپیریال کې ډیره لږ موده څومره چې ورته اړتیا وي پاتې شي.

پوښتنه:- دیوې سیمې چاپیریال په رادیو اکتیو کوبالت موادو ککړ شوي دي، چې قدرت یې په یوه ساعت او یوه متر کې لس ملي سیورت $10mSv$ قیمت لري. د څومره وخت لپاره یو مسلکي کارګر د نوموړې سرچینې په یوه متر واټن کې پاتې کېدلای شي، ترڅو هغه ته د وړانګو ټاکل شوې کلنۍ لوړ لیمیټ څخه ډیره انرژي ډوز، ونه رسیږي؟

Ketabton.com

حل:- څرنګه چې د یوه مسلکي کارګر لپاره د یوه کال لپاره د لوړ انرژي ډوز لیمیټ شل ملي سیورټ $20\ mSv$ ټاکل شوی دی ، نو د پاتې کېدلو وخت مساوي ده له :

کلنی لوړ انرژي ډوز لیمیټ تقسیم په ډوز قدرت

$$t = \frac{20\ mSv}{10\ mSv\ \ /\ h} = 2\,h$$

ځواب:- مسلکي کارګر ته ښايي ، چې د دوو ساعتونو څخه ډېر ،په راديواکتيو موادو ککړه سیمه کې پاتې نشي.

دریم: - څرنګه چې د ګاما وړانګې سرچینې د انرژي ډوزقدرت Dد یوې مادې د پنډوالی په d تابع سره اکسپوتنشیال (Exponential)کمښت مومي ، نوا ړین ده چې تل هڅه وشي ترڅو خپل ځان د یوه جسم تر شا پټ او خوندي وساتل شي.

$$D = D_0 \times e^{-\mu d}$$

په پورتنې معادله کې D_0 د ګاما سرچینې د ډوز قدرت دي کله چې د یوه سړي او سرچینې تر منځ کومه ماده موجوده نه وي او میو μ په ماده کې د وړانګو د کمزوتیا فکتور دې . حایلونه باید داسې وي چې د وړانګې د مکمل جذب قوت ولري او د وړانګې دوز په هغې کې د قبول وړ په پرتله کموالې وکړي اوهغه خلک چې د هغې په همسایه ګۍ کې دي یعنې داکسرې اطاق په څنګ کې وي د خطرسره مخ نشي.

یوه اساسي لاره دوړانګو دنه معرض کېدلو د کموالي په اړه باندې په مشغولو کسانو کې چې له $0.1 rem$ څخه هم په کمه اندازه په اونۍ کې چې ($50 rem$ په یو کال کې) باید وای لازمه ده چې د شخص او وړانګې ترمنځ حفاظتي موانع د سرپ له جنس څخه جوړه شوې وي اوتکنالوژست یا مسلکي شخص د راديوګرافۍ په وخت کې د هغې په پناځای کې موقعیت ولري دغه مطلب بې اندازې زیات د اهمیت وړ دی او باید چې د راديولوژي هره برخه پرته د حفاظتي موانعو څخه فعالیت ونه کړي.

شکل (**2-10**) د الفا ، بیتا او ګاما وړانګې ننوتنه په پوستکې کې

Ketabton.com

څلورم: - ترخپله وسه پوورې هڅه وشي ، چې هر ډول خوراکې او د څښلو شيان چې په راديواکتيو موادو ککړشوي وي ، بدن ته لاره پیدا نه کړي او مخنیوی يې وشي.

پینځم:- په يوه راديواکتيوچاپيريال کې خوړل ، څښل ،سګرټ څکول او د راديواکتيو موادو سره تماس لکه په لاس کې نيول ټول منع دي.

شپږم:- هغه مسلکي او نامسلکي کارکوونکي چې په راديواکتيو چاپيريال کې په کار بوخت وي ، لږ څه يوار په يوه کال کې د وړانګو څخه د ځان ساتنې په اړه نوي معلومات او زده کړه ورکړه شي. همدارنګه داسي لار چارې او سربښتې ونيول شي ،چې يوه کارګر ته د نړيوال سازمان (ICRP)لخوا په يوه کال کې د وړانګو منل شوې کچې څخه زياتې وړانګې وه نه رسيږي د نومورې موخې لپاره د وړانګو اندازه کولو فزيکي آلې وکارول شي.

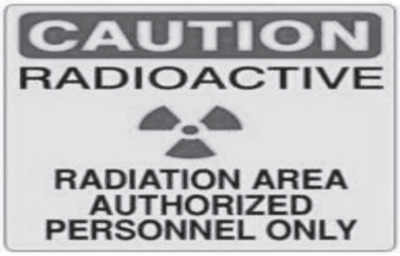
اووم : - دالارا پرنسيپ (As low as reasonably achievable = ALARA)

په اوسني وخت کې ګڼ شمير پيژندل شوي بيو رياضی موډلونه دامني ، چې ايونايزوونکي وړانګي که هر څومره په ټيټه کچه او اندازه هم وي ، خو بياهم دسرطان ناروغۍ د راپارولو او منځته راتلو د خطر سرچینه کیدلای شي. داځکه چې لاتراوسه ددې سپيناوې شوې نه دې ، چې په ډيره ټيټه کچه وړانګې د بيلګې په ډول لکه ديوملي سيورت څخه تردوه سوه ملي سيورته پورې بې خطره دي. داپه دې مانا چې ددې احتمال هم شته دي چې که د الفا وړانګو يوه ذره په يوه حجره ولګيږي او موتيشن منځته راولي. نو په پايله کې د سرطان ناروغۍ منځته راوستلای شي.نړيوال هغه کارپوهان چې د نومورِ ې تګلارې په اړه سره په يوه خوله دي ،دې ډول تيوري ته د سم سيخ اوليميټ (برید)نه لرونکي تيوري ،نوم ورکړی دې . له دې کبله نړيوال ټول نامتو پيژندل شوي کميسيونونه لکه د وړانګونه د ځان ساتنې نړيوال کميسيون(ICRP) د اتومي انرژي نړيوال سازمان (IAEA)او د روغتيا نړيوال کميسيون (WHO)د نړی ټولو هيوادونو ته په ټينګه سره داسپارښتنه کوي چې د هرارخيزو سربښتواو ازميينو په مرسته سره ترخپله وسه پورې هڅه وشي ، چې د وړانګو اندازه دومره ټيټه وساتل شي ،څومره چې ديوې خوا ورته اړتيا ليدل کيږي . او دبلې خوا شونې وي. دوړانګو نه دځان ساتنې نړيوال کميسيون (ICRP)نومورې سپارښتنه دالارا = As low as reasonably achievable)

Ketabton.com

(ALARA)پرنسيپ په نامه سره کارولی دی .څرنګه چې نن ورځ دالارا پرنيسيپ دهرهيواد په ملي قانون کې رسمي ځای نيولی دی نو له دې کبله يې پلی کول دهرهيواد لپاره يوه قانونی دنده ګڼل کېږي.

اتم:- ټولې هغه سيمې چې په راديواکتيو موادو ککړ شوی وي ، درادیواکتيو سرچينی د خطر پيژندلو نښه په پام کې ونيول شي.



شکل (**10-3**) د راديواکتيوسرچينی د خطر پيژندلو ټاکلې نسه په ټول هغو حايونو کې سانی په کارواچول شي چې هلته چاپيريال په راديو اکتيومواد و ککړشوی وی.

په راديواکتيوککړ شوی سيمه کې د تم کېدلو وخت د اړتيا نه ډير ونه ټاکل شي په ليری واټن کې دريدل او د يوه شي په څټ کې ځان خوندي ساتل او نور دوړانګو زيان کموي .په لاندې جدول کې د عام (ټوليز) ولس او همدارنګه د هغو کسانو لپاره چې د خپل مسلک په اساس د راديواکتيو موادو سره کارکوي او وړانګې ورته رسيږي ، ديوه کال په موده کې ترټولو لوړ اغيزمن انرژي ډوز H_{eff} ليميټ (بريد) اندازه د نړيوال کميسيونولکه (UNSCEAR)او ICRP لخوا ټاکل شويدې چې د نړې هرهيواد دنده داده ، چې دغه سپارښتنه په پام کې ونيسي او په ورځني ژوند کې يې پلي کړي.

دعام ولس لپاره	دمسلکي کارګرولپاره	دبدن غړي نوم
1 *mSv*	20 *mSv*	ټول بدن ته د انرژي دوز لوړليميټ وړانګې
15 *mSv*	150 *mSv*	سترګوته د انرژي ډوزلوړليميټ
50 *mSv*	500 *mSv*	پوستکي ته د انرژي ډوزلوړ ليميټ وړانګې
1 *mSv*	1 *mSv*	دموږپه نس ياني رحم (زيلانځ) که ماشوم ته د انرژي ډوزلوړليميټ وړانګې د نهو مياشتو په موده کې

Ketabton.com

دهډوکو سره ماغزه ، جنسي غدې	50 *mSv*	5 *mSv*
لاسونه ، پښې او پوستکې	500 *mSv*	50 *mSv*
د هډوکو پوستکي او تایرائید	300 *mSv*	30 *mSv*
په دریو میاشتو کې د دوه ځانو ښځو د خیټې برخې ته د انرژۍ ډوز لوړ لیمیټ وړانګې		13 *mSv*

جدول **(10-1)** د عام (ټولیز) ولس او مسلکي کارګرو لپاره په یوه کال کې د وړانګو اغیزمن انرژۍ ډوز اندازه چې د نړیوال کمیسیون لخوا سپارښتنه شویده .

هغه ښځې چې خپلو ماشومانو ته شدې ورکوي ،اجازه نه لري چې په داسې سیمه یا ځای کې تم شي یا کار وکړي ،چې هلته د خوراک ، څښاک او تنفس له لارې رادیواکتیو مواد شتون ولري او بدن ته ورننوځي . دمور په نس یانې رحم (زیلانځ) کې ماشوم ته د انرژۍ ډوز لوړ لیمیټ وړانګې د نهو میاشتو په موده کې د یوملي سیورت څخه وانه وړي. علاوه پورتنیو کړنلارو څخه طبي درملونه هم د وړانګو د خطرونو په مخنیوي کې مهم رول لري چې عبارت دي له ځینې موادو څخه لکه سیستین (*Cysteaine*) او سیتامین (*Systa* min *e*) چې د بیولوژیکي سیستمونو د مقاومت د زیاتوالي سبب کیږي دغه مواد لرونکې د 2 عدد دساتنې نسبت دی، یعنې که $5Gy$ د یوه بیولوژیکي سیستم د وژنې لپاره کافي وي ددغه موادو په حضور کې د ډوز اندازه به $10Gy$ زیاتوالی کوي.

ساتندویه تدابیرونه په مؤسساتوکې

ساتنه د وړانګې په مقابل کې په ځانګړې ډول د رونتګن وړانګه چې مستقیماً له تیوب څخه خارج کیږي یا دویمه وړانګه چې د اطاق په فضا کې خپریږي لازمه ده چې ددې په خاطر د سرپې ورقې اویامخلوط مواد چې په هغې کې استعمالیږي استفاده وشي.

باید د لوځ (برهنه)سربې ورقو څخه کار وانه خیستل شي اوداستعمال په وخت کې د یوه شي په منځ کې پوښل شوی وي اود سربوپنډوالي نسبت مختلفوکیلو ولټونوته په لاندې ډول سره وي.

Ketabton.com

- 75kv سرپ 1mm
- 120kv سرپ 2mm
- 190kv سرپ 3mm
- 220kv سرپ 5mm

هغه محافظتی لوازم اووسایل چې عبارت دي له سرپي دست کشونه اوسرپي مخ بندونه بایدمخکي له مخکي په رادیوسکوپي اورادیوگراف سره وازمویل شي ترڅوڅیریوالی ونه لري داوسیدلواطاقونه بایدپه پورته ، ښکته اوپه څنګ دروتټګن دمؤسساتوکي وجودونه لري.

ساتندویه تدابیر دتشخیص په وخت کې

الف - دناروغ وقایه

دتشخیص (معاینه) ټول وسایل بایدداسي جوړ شي چې تل دنیم ملي مترالمونیمي فلترلرونکي وي.که معاینه دوامداره اوپه کیلوواټ سره زیاتیږي دمثال په توگه دمعدي او امعاء معاینه په وخت کې دفلتر موجودیت د 1mm المونیم په اندازې حتمي دی.

اوهمدارنگه وسایل بایدداسي تنظیم شي چې دمحراق اود ناروغ دجلدترمنځ واټن له 35cm څخه کمه نه شي. معاینه هغه وخت شروع شي چې سترگي له تیاري سره تطابق وکړي او ولتاژ هم بایدټیټ اوملي امپیرله 2.5 څخه تجاوزونه کړي ساحه یې هم دامکان ترحده پوري تنگه اویامخروطي وي وړانگه یي کوچینی اومعاینه په لنډوخت کي ترسره شي.

ب - دمعاینه کوونکي شخص وقایه

دمعاینې سکرین باید دسربي شیشي لرونکي د 1mm په پنډوالي سره ،دستکشونه هم باید 0.3mm پنډوالی ولري اومخ بندونه هم باید 0.5mm پنډوالي سره له سرپوڅخه جوړوي دوړانگي پراخوالی(وسعت)باید دسکرین له سطحي څخه (کوچینی) تنگ وي.

Ketabton.com

ځنګه چې دناروغ له بدن اوخپله دوړانګي له ځنډوځخه وړانګي هرطرف ته تېت اوخپریږي دهغي دوقايي لپاره دمخ بند،اوسرپی یا لابری پرده چې پنډوالي یی 1mm وی لازم دی.

هغه پرده چې دسکرین پرمخ باندي دخپري شوي وړانګي دوقايي لپاره ځوړنده وي بايدکم ترکم 30cm اوږدوالی ولري اما بهتره به داوي چې ترڅمکي پورې ورسيږي که چېرې دناروغ معاينه په ځملاستي ډول باندي يعني دميز پرمخ په افقي ډول باندې وي اړينه ده چې معاينه کونکي شخص دميزپه يوه اړخ باندې ودريږي چې سرپي يا لابری پرده ولري.

ج-دفني کارګروقايه

که چېرې دکنترولرميز دمعاينې په اطاق کې وي اودماشين دچالاندکولولپاره داپريتور(فنی کارګر)موجوديت لازم وي نوپه هغې وخت کې دهغې دساتنې لپاره يوه وقايوي پرده له سرپ ځخه د 1mm په پنډوالي سره اوکم ترکمه $2 \times 2m^2$ پراخوالي (مساحت) اوحداقل واټن دفني کارګراودستګاه ترمنځ $0.5m$ وي که دغه پرده ديوال ته نژدې موجوده وي ډيره به ښه وي. دغاښ دانځوراخيستنې په وخت کې دفلم کلک نيول په ګوتوسره دفني کارګر او ډاکترپه مرسته منع دي.

درونتګن ځخه د درملنې په موخه وقايوي تدابير

الف - دناروغ وقايه

ددي لپاره چې دتيوب دجريان تعين کولوپه وخت کې غلطي ونه شي ددوو ملي امپيرمترواړين دی .ددرملني هره وسيله بايدداسي جوړښت ولري چې که چيرته د فلتردبدلولوپه وخت کې هيرشي بالکل کارونکړي يعني فلترپه دي ځای کي دسوچ دنده پرغاړه ولري.او له بلی خواکه چيرته تيوب کاملاً محفوظ نه وي په هغې وخت کي بايدتيوب شاقولاً دناروغ په اوږده محوراستقامت ولري ترڅودوړانګي له اصابت ځخه چې دتيوب دنامحفوظه برخو ځخه خارجيږې مخنيوې يي وکړي.

Ketabton.com

ب- داپرتوریافني کارکونکې وقایه

دغه وقایه هم دوه ډوله ده.

لومړي - هغه وسایل چی په مکمله توګه محفوظ وي.

دوهم - وسایل په مکمله توګه محفوظ نه وي یوازی یو سربي لوښي د2 ملي متروپه اندازه سره ولري.

فني کارګرتر هغه وخته پوري ددرملني په خونه کي وسایل اداره کولای شي چې داکسری اعظمی ولتاژ له $120kv$ څخه زیات نه شي، که ولتاژ لوړیږي په هغي وخت کي بایدفني کارګرپه یوبل اطاق کي چې ددرملني له اطاق څخه جلاوي وسایل کنترول کړي دهغي سره - سره که ولتاژ له $190kv$ څخه زیاتې وکړي دپورتنیوتدبیرونوپه نظرکې نیولو سره بیاهم باید فني کارګرد رونتګن دوړانګې له تیوب څخه کم ترکمه $2m$ لري واقع وي. وقایوي تدابیر په داسي حال کې چې تیوب په ناقص ډول سره محفوظ وي لاندې ټکي په پام کې باید ونیسي.

1.که چېرې فني کارکونکې ددرملنې په خونه کي د $120kv$ ولتاژ په موجودیت کې کاروکړي بایدیوه سربی پرده د $2mm$ پنډوالی $2\times2m^2$ مساحت او $1.5m$ واټن په اندازي سره له تیوب څخه لرې وي ترڅو دوړانګونه وساتل شي.

که ولتاژ له $125kv$ څخه زیاتی وکړي هغه وخت بیااړینه ده چې فني کارکونکي په یوه جلااطاق کي وي،اوهغه دیوال چې ددووه خونویااطاقونو ترمنځ وي د $190kv$ولتاژ په اندازه د $3mm$ اوپه $220kv$ ولتاژکي $5mm$ سرپ یادهغي معادل له نورمواد څخه وي ،موجودوي اودفني کارکونکي ځای په اضغري ډول له تیوب څخه $2m$ لرې وي.

2. که چېرې تیوب په مکمله توګه محفوظ وي وسایل بایدله جلا اطاق څخه کنترول شي.دیوال ددغودواړواطاقونوترمنځ د $125kv$ولتاژپه درلودوسره د $0.5mm$ په اندازه اوپه $190kv$ ولتاژکي $1mm$اوپه $220kv$ ولتاژکې $1.5mm$ په اندازه معادل سرپ وي.

که چېرې دکنترولرمیز ددرملنې په خونه کې وي.دوقایوي پاملرنې په خاطرد وړانګوله تیت والي څخه فني کارکونکي د $120kv$ ولتاژپه اندازه او $1.5mm$ اصغري سربی پردې ترشاه اوله هغې نه علاوه $2m$ بایدلرې وي.

Ketabton.com

عمومي لارې چارې یاتدابیر

- درونتګن په مؤسسو کې دکار ساعتونه داووه ساعتونو پورې محدودوي.
- دجمعې دورځې رخصتۍ څخه علاوه په اونۍ کې دوه ورځې نورې هم وروسته له 12 بجو څخه رخصتي وي.
- ددې لپاره چې درونتګن مسلکي کارکوونکو ناروغۍ مخکې له وخت څخه تشخیص شي باید مخکې له موظف کېدو درونتګن په مؤسساتو کې اوپرله پسې وروسته له هروشپږو میاشتو څخه یوځلې دوینې معاینات ترسره شي.
- دمؤسساتوآمران دنده لري چې پرله پسې ساتندویه وسایل د وړانګواودوړانګو څخه داستفاده کولو جریان تعقیب او کنترول کړي.
- دهرشخص لپاره د دندې په پیل کې بایدد رونتګن دوړانګوله خرابوالي اودهغې دوقایې څخه پوره پوهاوی ورته وشي اوحتی چاپي ورقې دمطالعې په خاطرورکړل شي ترڅو درونتګن دوړانګوله اضرارو څخه باخبره وي اود وقایوي لارې چارې هره لحظه په پام کې ونیسي.
- هرشخص چې درونتګن په مؤسسه کې مؤظف وي په داسې حال کې چې وقایوي تدابیر یې پوره نه وي حق لري چې له کارڅخه لاس واخلي دغه عمل هېڅکله داستعفاء اواعتصاب په نامه سره نه پېژندل کېږي یعنې داعمل نه استعفاء اواعتصاب نه وایې.

Ketabton.com

Summary

Biophsics is the Knowledge that states the physiclly fundamentalls of life . Different branches of biophysics are: molecular biophysics, radiation biophysics , physiologecal biophysics , theoritical biophysics ,biomecanics and mathematical biophysics.biopotential ,electrophyiology , membrance potential and action potential .

Energy is the abillity to do work . the basic parts of an atom are: protons , neutrons and electrons . Bioelectrcitiy controls the function of defferent organisms inside the human body .

Nuclear energy , electrical energy , sound energy , X- Ray , and heat energy play an important role in diagnostics and treatments of diseases.

Ketabton.com

اخځلیک (Referenes)

1. آرمستر انگ ، پیتر ،مارین ل.داستی ،اندر یاج.راکل. 2004 . تصویربرداري تشخصي، موسسه نشراتي،اندیشنه تهران ص ص 16-21.

2. بوشانگ ،آرچر . 1378. سونگرافی تشخیصی فزیک بیولوژي ودستگاه موسسه نشراتی ایز ، تهران. ص ص 64،63،58،51،41،33،27،4،3.

3. تکاور، عباس. 1372 . فزیک پرستاری،موسسه نشراتی ارجمند تهران ص ص 224،222،206،194-240 .

4. رهبری ،غلام حسین. خداوست ، علی اکبر . شیرازی ، حسن عسکر .1378. فزیک پزشکی .چاپ سوم، انتشارات دانشگاهی ،تهران ،ص ص 33-52 ،111-145،139-164،155-181،176 .

5. سعیدی ،همایون.1388. اساسات الکتروکاردیوگرافی ،افغانستان ،کابل.

6. غنضنفر، سید الف شاه .1368 . بیوفزیک ، افغانستان ،کابل . دکابل انستیتوب طب نشرات.

7. کاری واس ، دودی. ثی ،موری ئی. 1384 . کریستینس فزیک رادیولوژیکي موسسه نشراتی سمات ،تهران.ترجمه: بهمن، محتشي.

8. کامرون ، جان. آر ، جیمزاسکوفرونیک . جمیز، جی. 1381 . فزیک پزشکی، ترجمه: عباس تکاور،چاپ دوم ،موسسه نشراتی آیزتهران.ص ص 252-282.

9. ځدران سلطانزی ،نظر محمد. سرطان او د چاپیریال راډیواکتیویتي.

10. A.Durakovic: Uramium medical Research Center , Washingon DC-USA.

11. Annals of the ICRP vol.21,no.1-3 Oxford ,New York:Pergamon Press.1991.p.15.

12. Aston . Rechard . 1990 . Principles of Biomedical instrumentation. Maxmillan International Publitiong . New York .

13. Bond,V .P."The cancer risk attributable to radiation exposure" ,Helth Physics. 40(1981).p.108-111.

Ketabton.com

14. Chatwal . G.R 2005 . Biophysics Edition ., Himaya Publihing Hous New Delhe.

15. Carlson A,Perez, W.Brady , Princilles and practice of Radiation Oncology,,J.B Lippincott Company;FourthEdition ,2002.

16. Chadwick, KH,and HP Leenhouts" The Molecular Theory of Radiotion Biology.Springer Verlag.Berlin.1995.

17. Dai Williams:'mystery Metal Nightmare in Afghanista ' 2002.

18. Devey,G.B. 1978. Medical Diagnosis Scientific Ultrasound. In,wells U.S.A.

19. E.B.Podgorsak, " Radiation Oncology Physics " A Handbook for Teachers and Student , IAEA 2005.

20. Eric.J.Hall.,,Radiobiology for the Radiologist,, Fifth Edition ,Lippincott and Williams Willkins, New York,2002

21. E.B.Padgorsak, ,,Radiation Onvology Physics ,, AHandbook for Teachers and Student , IAEA2005.

22. Filter . Hosse Howard . 1988. Physic in Edition , Nursing.

23. H.Cember,Introduction to health physics,3rd ed.,McGrw-Hill.1996,p.132

24. Hans - peter schuster - Hans - Joachim trapp:L' ECG sans Peine:Medecine - scinces flammarion,2004,Paris.

25. International Atomic Energy (IAEA),Scientific and Technical Publication and ",Veinna,2004.

26. International Commission Radiological Protection, Report No.60 (1991) 1990 Recommendations of the International Committee on Radiological Protection.

27. John R. Hampton : the ECG Made easy : sixth edition churchil livingstone,2004.

28. JRCunningham,The physics of Radiology ,Charles Thomsa Publischer,1983 USA.

29. Nicnolas Weinstein mir Publisher . Hand book of Physics . Moscow.

Ketabton.com

30. National Reserch Committee on the Biological Effects of Ionizing Radiation. " Health Efffects of Exposures to Low Levels of Ionizing Radiation (BEIRV)".Washington D.C.:National Acodemy Press,1990,pp.27-30.

31. National Reserch Council 1990,pp.5-8.

32. Samuel Glasstone,P.Dolan"The Effects of Nuclear Weapons"1964"

33. U.S.Environmental Protection Agency .Issues Paper on Radiation Site Cleanup Regulations .EPA402-R-93-084.Washington D.C.:Offece of Radiation and Indoor Air,Sptember,1993,p.7.

34. United Nations Scientific Committee on the Effects of Atomic Radiation (UNSCEAR) . "Sources,Effects,and Risks of Ionizing Radiation " New York :United Nations ,1993.pp.16-17.

35. Young.Freedman: university Physics : 9th Edition,1995.

36. www.infokreis-kernenergie.org/infromationskreis/de

37. www.wise-uranium .org/

38. www.chermobyl.info/-66k-3.Mai 2006

39. www.sprawls.org/ppmi2/RAD

40. www.Imginis .com,Copyright@1997-2006 Imaginis Corporation.

41. www.uic.au

42. International Commission on Radiological Protection (ICRP)

43. United Nations Sciectific Committee on the Effects of Atomic Radiatio (UNSCEAR)

44. National council on Radiation Proetection and Measurement (NCRP)

45. Biological Effects of Ionizing Radiation (BEIR)

46. Radiation Effects Research Foundation (RERF)

47. www.practicalphysics.org

Ketabton.com

Book Name	Biophysics
Author	Pashtana Baniyee
Publisher	Nangarhar Medical Faculty
Website	www.nu.edu.af
No of Copies	1000
Published	2015
Download	www.ecampus-afghanistan.org

This Publication was financed by German Aid for Afghan Children, a private initiative of the Eroes family in Germany.

Administrative and Technical support by Afghanic.

The contents and textual structure of this book have been developed by concerning author and relevant faculty and being responsible for it. Funding and supporting agencies are not holding any responsibilities.

If you want to publish your textbooks please contact us:

Dr. Yahya Wardak, Ministry of Higher Education, Kabul

Office 0756014640

Email textbooks@afghanic.org

All rights reserved with the author.

Printed in Afghanistan 2015

Sahar Printing Press

ISBN: 978 993 6500 518

Ketabton.com

Ketabton.com

Publishing Medical Textbooks

Honorable lecturers and dear students!

The lack of quality textbooks in the universities of Afghanistan is a serious issue, which is repeatedly challenging students and teachers alike. To tackle this issue we have initiated the process of providing textbooks to the students of medicine. For this reason, we have published 156 different medical textbooks from Nangarhar, Khost, Kandahar, Herat, Balkh and Kapisa medical colleges and Kabul Medical University. Currently we are working to publish 20 more medical textbooks for Nangarhar Medical Faculty. It should be mentioned that all these books have been distributed among the medical colleges of the country free of cost. All published medical textbooks can be downloaded from www.ecampus-afghanistan.org

The Afghan National Higher Education Strategy (2010-1014) states:

"Funds will be made available to encourage the writing and publication of textbooks in Dari and Pashtu. Especially in priority areas, to improve the quality of teaching and learning and give students access to state – of – the – art information. In the meantime, translation of English language textbooks and journals into Dari and Pashtu is a major challenge for curriculum reform. Without this facility it would not be possible for university students and faculty to access modern developments as knowledge in all disciplines accumulates at a rapid and exponential pace, in particular this is a huge obstacle for establishing a research culture. The Ministry of Higher Education together with the universities will examine strategies to overcome this deficit."

The book you are holding in your hands is a sample of a printed textbook. We would like to continue this project and to end the method of manual notes and papers. Based on the request of Higher Education Institutions, there is the need to publish about 100 different textbooks each year.

As requested by the Ministry of Higher Education, the Afghan universities, lecturers & students want to extend this project to the non-medical subjects e.g. Science, Engineering, Agriculture, Economics, Literature and Social Science. It should be remembered that we publish textbooks for different colleges of the country who are in need.

I would like to ask all the lecturers to write new textbooks, translate or revise their lecture notes or written books and share them with us to be published. We will ensure quality composition, printing and distribution to the medical colleges free of charge. I would like the students to encourage and assist their lecturers in this regard. We welcome any recommendations and suggestions for improvement.

Ketabton.com

It is worth mentioning that the authors and publishers tried to prepare the books according to the international standards but if there is any problem in th e book, we kindly request the readers to send their comments to us or the authors in order to be corrected for future revised editions.

We are very thankful to **Kinderhilfe-Afghanistan** (German Aid for Afghan Children) and its director Dr. Eroes, who has provided fund for this book. We would also like to mention that he has provided funds for 60 other medical textbooks in the past three years which are being used by the students of Nangarhar and other medical colleges of the country. Dr. Eroes has made funds available for 20 additional books which are being printed now.

I am especially grateful to **GIZ** (German Society for International Cooperation) and **CIM** (Centre for International Migration & Development) for providing working opportunities for me during the past five years in Afghanistan.

In our ministry, I would like to cordially thank Academic Deputy Minister, Prof. M Osman Babury and Deputy Minister for Administrative & Financial Affairs Prof. Dr. Gul Hassan Walizai, Dean of Nangarhar Medical Faculty Dr. Khalid Yar as well as Academic Deputy Dr. Hamayoon Chardiwal, for their continued cooperation and support for this project.

I am also thankful to all those lecturers that encouraged us and gave us all these books to be published and distributed all over Afghanistan. Finally I would like to express my appreciation for the efforts of my colleagues Hekmatullah Aziz, Fahim Habibi and Subhanullah in the office for publishing books.

Dr Yahya Wardak
Advisor & CIM-Expert at the Ministry of Higher Education
Kabul/Afghanistan, January, 2015
Office: 0756014640
Email: textbooks@afghanic.org

Ketabton.com