

Қ.А.ЯСАУИ АТЫНДАҒЫ  
ХАЛЫҚАРАЛЫҚ  
ҚАЗАҚ-ТҮРІК УНИВЕРСИТЕТІ

ЗАМАНАУИ ЛАЗЕРЛЕР

ҚАБЫЛДАҒАН: САРЖАНОВ Ф  
ОРЫНДАҒАН: ОРЫНБАЙ А  
ТОБЫ: ЖМ - 321

# ЖОСПАР

---

## I. КІРІСПЕ

## II. НЕГІЗГІ БӨЛІМ

### 2.1 ЛАЗЕРЛІК ХИРУРГИЯ

### 2.2 ЛАЗЕРМЕН ЖАСАЛАТЫН ОПЕРАЦИЯЛАРДЫҢ ТҮРЛЕРІ

### 2.3 ЛАЗЕРЛІК ХИРУРГИЯНЫҢ АРТЫҚШЫЛЫҚТАРЫ

## III. ҚОРЫТЫНДЫ

## IV. ПАЙДАЛАНЫЛҒАН

## ӘДЕБИЕТТЕР

# КІРІСПЕ

XX ҒАСЫРДЫҢ ЕКІНШІ ЖАРТЫСЫНДАҒЫ ФИЗИКАНЫҢ ІРІ ТАБЫСТАРЫНЫҢ БІРІ ОПТИКАЛЫҚ КВАНТТЫҚ ГЕНЕРАТОР, НЕМЕСЕ БАСҚАША АЙТҚАНДА ЛАЗЕРДІҢ ОЙЛАП ТАБЫЛУЫ. "ЛАЗЕР" ДЕГЕН СӨЗ АҒЫЛШЫННЫҢ "LIGHT AMPLIFICATION BY STIMULATED EMISSION OF RADIATION" ДЕГЕН СӨЙЛЕМІНІҢ АЛҒАШҚЫ ӘРІПТЕРІНЕН АЛЫНҒАН (LASER). БҰЛ "МӘЖБҮРЛЕНГЕН СӘУЛЕ ШАШУДЫҢ КӨМЕГІМЕН ЖАРЫҚТЫ КҮШЕЙТУ" ДЕГЕНДІ БІЛДІРЕДІ. МӘЖБҮРЛЕНГЕН СӘУЛЕ ШЫҒАРУ ҮРДІСІ ЛАЗЕЛЕРДІҢ ФИЗИКАЛЫҚ НЕГІЗІ БОЛЫП ТАБЫЛАДЫ. АТОМДАРДАҒЫ ЭЛЕКТРОНДАРДЫҢ БІР ДЕҢГЕЙДЕН ЕКІНШІ ДЕҢГЕЙГЕ ЕРКІН ӨТКЕН КЕЗДЕГІ СӘУЛЕ ШЫҒАРУЫН ӨЗ ЕРКІМЕН НЕМЕСЕ СПОНТАНДЫ СӘУЛЕ ШЫҒАРУ ДЕП АТАЙДЫ. АТОМДАР БҰЛ ЖАҒДАЙДА СӘУЛЕНІ БІР-БІРІНЕН ТӘУЕЛСІЗ ШЫҒАРАТЫН БОЛҒАНДЫҚТАН ОЛ СӘУЛЕ ТОЛҚЫНДАРЫ КОГЕРЕНТТІ БОЛМАЙДЫ.

1916 ЖЫЛЫ А.ЭЙНШТЕЙН, АТОМ ЭЛЕКТРОНДАРЫНЫҢ ЖОҒАРҒЫ ДЕҢГЕЙДЕН ТӨМЕНГІ ДЕҢГЕЙГЕ ӨТЕ ОТЫРЫП ӨЗІНЕН СӘУЛЕ ШЫҒАРУЫ БҰЛ АТОМҒА СЫРТТАН ӘСЕР ЕТЕТІН ЭЛЕКТРОМАГНИТТІК ӨРІСТІҢ ӘСЕРІНЕН ДЕ БОЛУ МҮМКІНДІГІН БОЛЖАДЫ. МҰНДАЙ СӘУЛЕ ШЫҒАРУДЫ МӘЖБҮРЛЕНГЕН НЕМЕСЕ ИНДУЦИРЛЕНГЕН СӘУЛЕ ШЫҒАРУ ДЕП АТАЙДЫ.

Gambleson



Cystic artery



Cystic duct



In bag coming out

- Егер сыртқы өрістің жиілігі қозған атомның өзіндік жиілігімен сәйкес келсе, онда резонанстық эффекттің салдарынан мәжбүрленген сәуле шығарудың ықтималдылығы күрт өседі. Яғни, жиілігі қозған атомның өзіндік жиілігімен дәл келетін фотон осы атомның электронымен әсерлескен кезде ол атом қозған күйден төменгі энергетикалық күйге өтеді де бір фотонның қасында жиілігі тура сондай екінші фотон пайда болады. Бұл үрдіс бұдан әрі басқа атомдармен де қайталанып тасқынды түрде өтеді де жарық күрт күшейеді.
- Әдетте жарық зат арқылы өткен кезде заттағы негізгі күйде тұрған атомдар жарықты жұтады да, қозған атомдар өзінен мәжбүрленген сәуле шығарады. Сондықтан жарық зат арқылы өткен кезде күшею үшін заттағы атомдардың тең жартысынан көбі қозған күйде болуы тиіс. Заттардың мұндай күйі - деңгейлері инверсиялы қоныстанған күй деп аталады (*inversio* – латынша «төңкерілген» деген ұғымды білдіреді). Атомдар әдетте қозған күйде өте аз,  $10^{-9}$  –  $10^{-7}$  с уақыт ғана болатындықтан деңгейлері инверсиялы қоныстанған күйлерді алу оңай шаруа емес. Бірақ кейбір атомдардың қозған күйде ұзақ, шамамен  $10^{-3}$  с бола алатын күйлері болады. Ондай күйлерді метатұрақты күйлер деп атайды.



□ Осындай метатұрақты күйлері бар заттарды жарықты күшейтуге қолданады. Алғашқы лазерлер ретінде рубиннің кристаллдары пайдаланылды. Ондағы атомдарды қоздыру үшін рубин білікті сыртынан импульсті түрде жұмыс істейтін, спираль шаммен орады. Шам жарқ етіп жанған кездегі шыққан энергияны рубин атомдары жұтып, метатұрақты күйлерге өтеді. Атомдарды бұлай қоздыру оларды үрлеу деп аталады. Бүкіл қозған атомдардың сәуле шығаруы бар болғаны  $10^{-8}$  –  $10^{-10}$  с уақытқа созылады. Осы кездегі жарық сәулесінің қуаты өте үлкен  $10^9$  Вт-қа дейін жетуі мүмкін. Бұл үлкен электростанциялардың қуатынан да үлкен.





# ЛАЗЕРМЕН ЖАСАЛАТЫН ОПЕРАЦИЯЛАРДЫҢ ТҮРЛЕРІ.

---

ЛАЗЕРЛЕР МЕДИЦИНАДА ҮЛКЕН ЖЕТІСТІКТЕРГЕ ЖЕТУДЕ, ӘСІРЕСЕ ХИРУРГИЯЛЫҚ ОПЕРАЦИЯЛАР КЕЗІНДЕ. ХИРУРГИЯЛЫҚ ЛАЗЕР ГИНЕКАЛОГИЯДА, УРОЛОГИЯДА ЖӘНЕ ДЕРМАТОЛОГИЯДА КЕҢІНЕН ҚОЛДАНЫЛАДЫ. ТЕРІГЕ ЖӘНЕ КӨРІНЕТІН ШЫРЫШ ҚАБАТТАРҒА ЛАЗЕРДІҢ КӨМЕГІМЕН ЖАСАЛАТЫН ХИРУРГИЯЛЫҚ ОПЕРАЦИЯЛАРДЫ, ӨЗДЕРІНІҢ КӨРСЕТКІШТЕРІНЕ ОРАЙ ТӨРТ КЛАССҚА АЖЫРАТЫЛАДЫ:

- ТЕРІНІҢ ҚАТЕРСІЗ ЖАҢАДАН ҚҰРЫЛУЫ;
- КОСМЕТОЛОГИЯЛЫҚ КӨРСЕТКІШТЕР;
- ОНКОЛОГИЯЛЫҚ КӨРСЕТКІШТЕР;
- ГИНЕКОЛОГИЯЛЫҚ КӨРСЕТКІШТЕР.

ЖӘНЕ ДЕ ЗАМАНАУИ ОФТОЛЬМОЛОГИЯДА ЛАЗЕРЛІК ХИРУРГИЯ КӨЗДІҢ НАШАР КӨРУІН ЖАҚСАРТУҒА МҮМКІНДІК БЕРЕДІ, ЖӘНЕ ДЕ ТИІМДІ ТӘСІЛДІҢ БІРІ.



## АДАМ АҒЗАСЫНА ЛАЗЕРЛІ СӘУЛЕНІҢ ӘСЕРІ

---

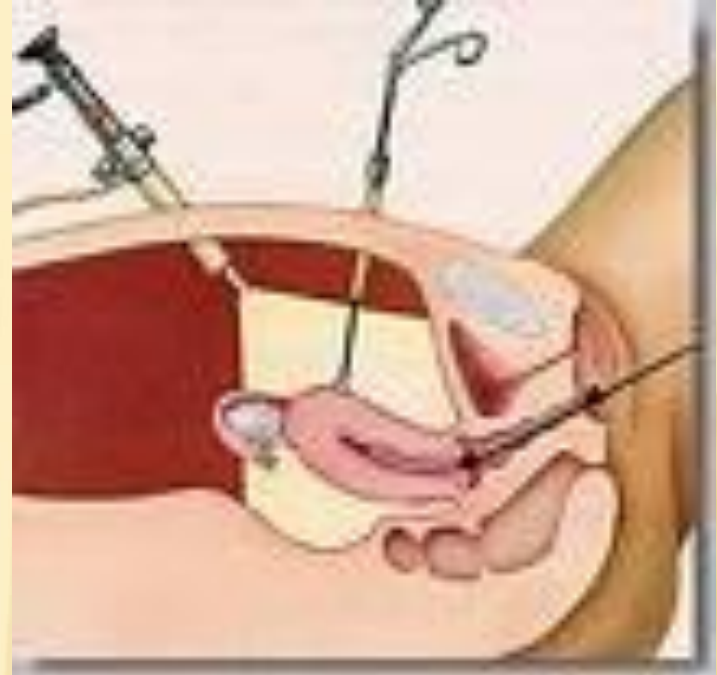
Лазерлі құрылғылар, күшті жарық көзі болып табылады, оптикалық диапазондағы электромагниттік сәулелермен, ол қалыпты жарық көздерінен монохромдылығымен, когеренттілігімен, сонымен қатар күн сәулесінен бөлінетін энергияға тең  $10^9$  Вт көлеміндегі энергияның жоғарғы қарқындылығымен бөлінуі.

Лазерлі сәулелермен сәулелену кезінде ағзада, мүшелерде, тіндерде, тірі жасушаларда дамитын, биологиялық нәтиже, лазерлі сәулелердің арнайы ерекшеліктеріне жатады.

Лазерлі сәулелердің биосубстраттармен әсерінің нәтижесіне, лазерлі сәулелердің белгілерінен басқа, сәулелену құрлымының арнайы қасиеттері, олардың жылу сыйымдылығы және жылуды өткізгіштігі, пигменттер және сумен қанығуы, олардың механикалық және акустикалық қасиеттерінде белгілі бір мөлшерде әсер етеді.

Тіндердің биологиялық сәулелену қабілеті жұтылған және нәтижесінде көрінетін энергияның көлеміне байланысты.



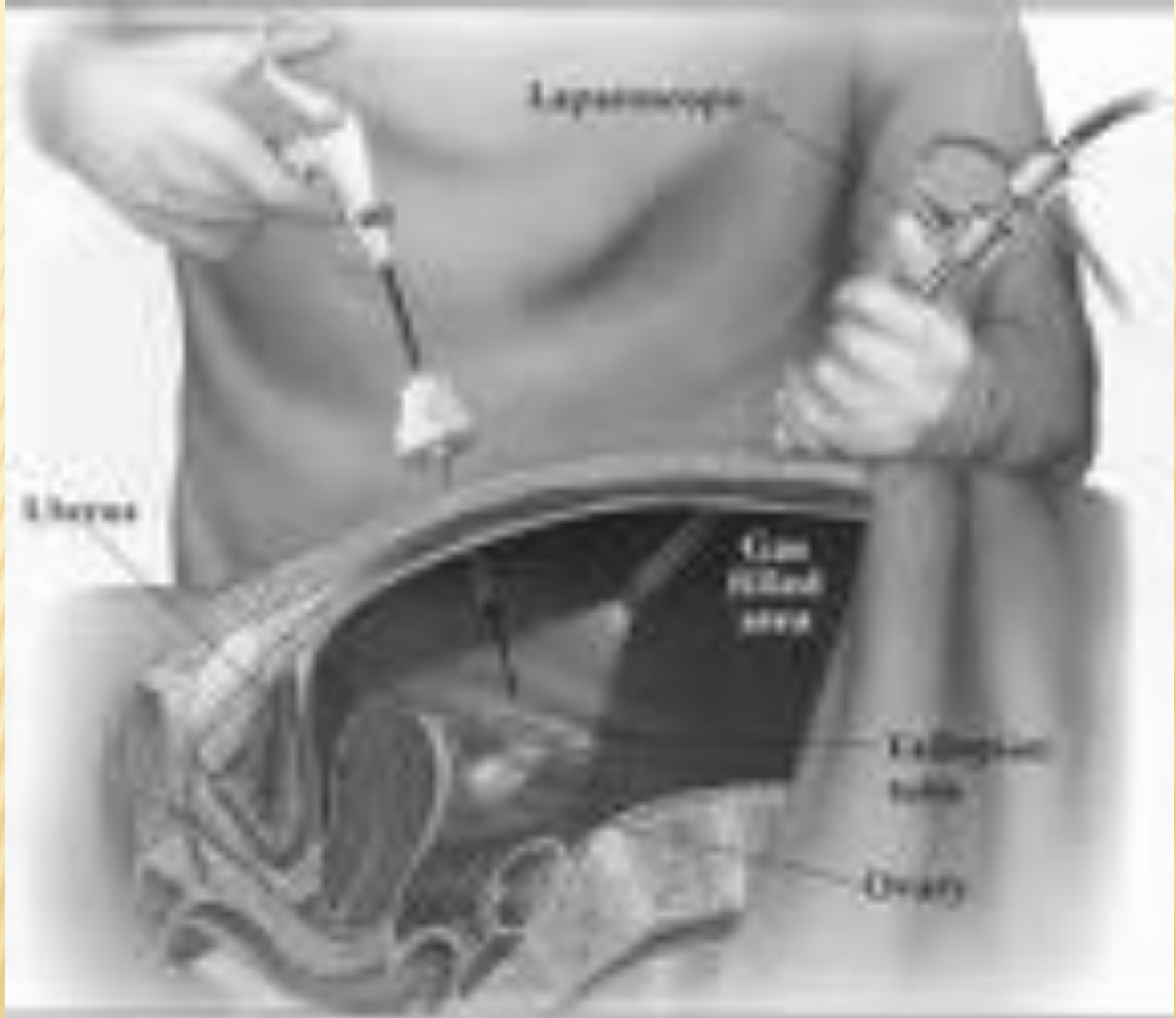




# ЛАЗЕР СӘУЛЕЛЕРІНІҢ ҚАСИЕТТЕРІ

---

Көзге көрінетін ақ жарықты призма арқылы өткізейік. Онда ол жеті түске жіктеледі және қызылдан күлгінге дейінгі аралықта ауытқиды. Ал лазер шығаратын жарық тек бір түстен ғана тұрады. Оны монохромат сәулелену деп атайды. Лазер сәулелерінің бірінші қасиеті оның монохроматтылығы болып саналады.



Laparoscopic Procedure



# ЛАЗЕРДІҢ ҚОЛДАНЫЛУЫ

---

Лазердің қолданылу ауқымы өте кең. Оның сәулесінің бағыттала таралуын пайдалана отырып, оның энергиясын бір жерге шоғырландыруға болады. Бір жерге шоғырланған энергияның қуаттылығы сондай, ол термоядролық плазма алуға болады. Лазердің көмегімен алмас, рубин және т.б өте қатты заттарды оңай өңдеуге болады. Оның сәулесі биологияда, мал дәрігерлерінде, медицинада кеңінен қолданылуда. Лазер сәулесі көзге операция жасау үшін және терапияда кеңінен пайдаланылады. лазер пышағымен денені кескенде ешқандай қан шықпайды. Оның сәулесі бір жағынан пышақ ретінде кессе, екінші жағынан оны тігіп отырады. Лазер сәулесімен көз ішіндегі ісіктерді сылып алыа тастайды, көздің қарашығын жөндейді. Тағы бір керемет лазер сәулесі денедегі ісікті де сылып алады. Соңғы кездері лазер сәулесі нейрохирургияда да пайдаланыла бастады. Онымен миға операция жасалынады. Лазер сәулесімен жараларды, ревматизмді, ептікпе ауруын полиартритті емдеуге пайдаланып жүр. Оның көмегімен тістің қан тамырларын суретке түсіріп, бүкіл жағдайынан хабар алуға болады. Қазіргі кезде лазер сәулесімен емдеу кең қолданыла бастады, бұл әдісті лазерофунктура деп атайды.



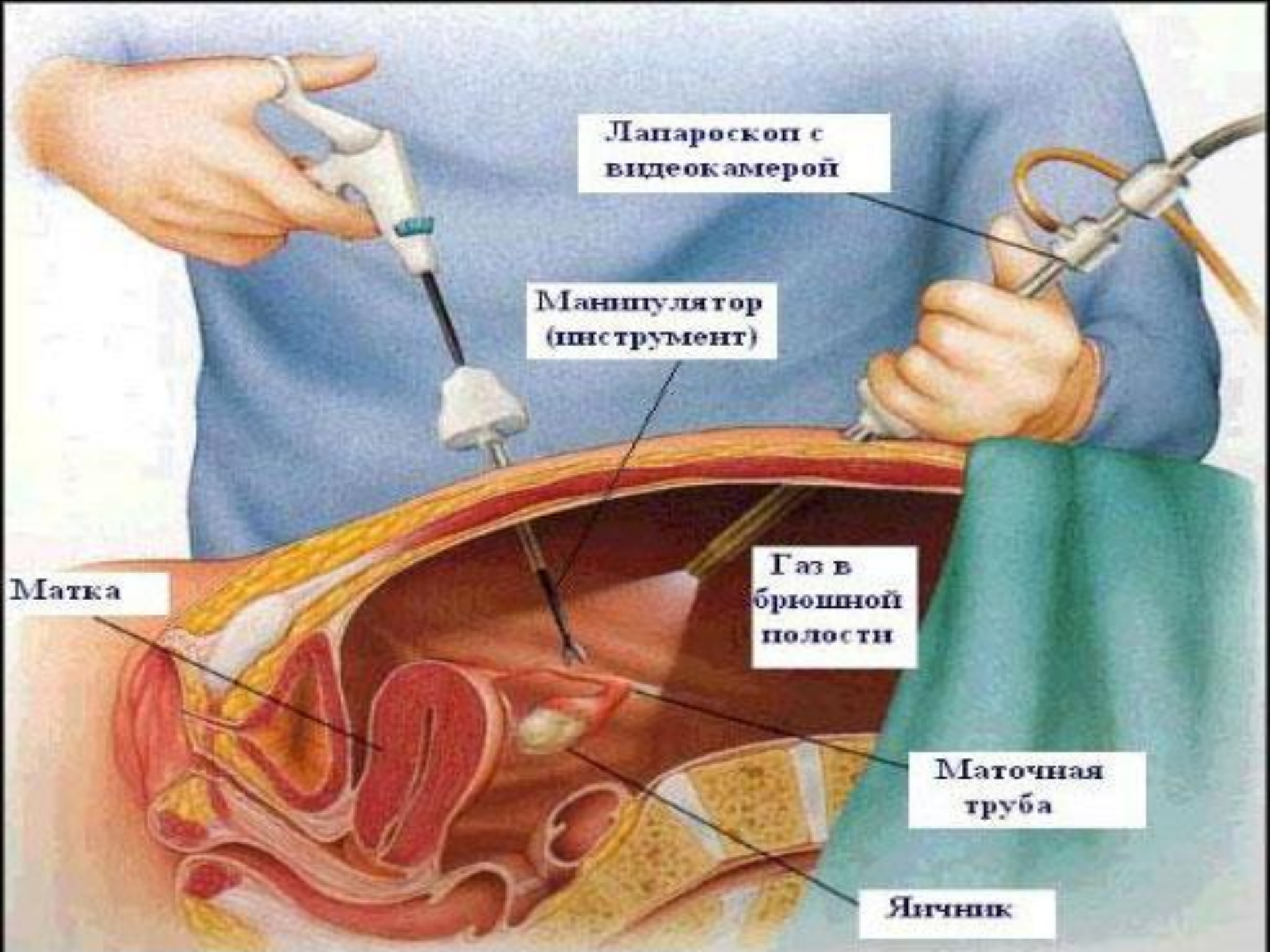
# ЛАЗЕРЛІ ХИРУРГИЯНЫҢ ҚАСИЕТТЕРІ

---

**Сәулелік лазерлі хирургияның мақсаты өте жеткілікті болуы тиіс, себебі 50-70 °С дан жоғары жиілікте биотіндерді күйдіріп, оның коагуляциясына, кесуіне және буға айналуына әкеледі.**

**Сондықтан сәулелік лазерлі хирургия сол немесе басқа да аппараттағы лазерлік нұрымен, сандармен, белгіленген бірліктермен, ондаған және жүздеген Вт.мен жасалады.**





Лапароскоп с  
видеокамерой

Манипулятор  
(инструмент)

Газ в  
брюшной  
полости

Маточная  
труба

Яичник

Матка

**Хирургиялық лазерлер белсенді орта типіне тәуелді үздіксіз және импульсті болады.**

---

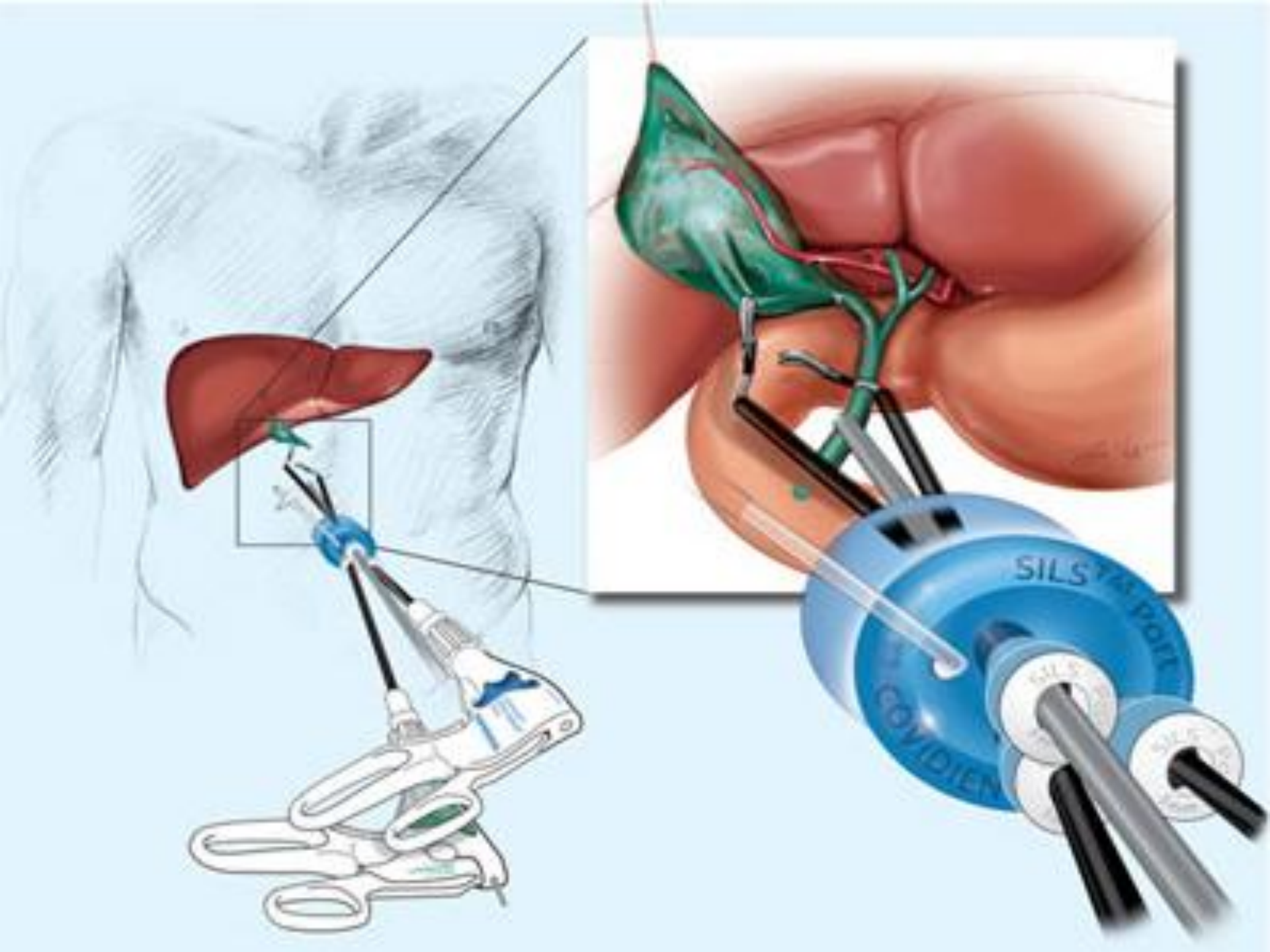
**Шартты түрде күшінің дәрежесіне байланысты оларды 3 топқа бөлу мүмкін:**

**Коагуляциялаушы: 1 - 5 Вт;**

**Буға айналдыруға және беткей кесуге: 5 - 20 Вт;**

**Терең кесуге: 20 - 100 Вт.**

**Лазердің орташа күші оптимальді тәжірибеде 15 ден 60 Вт ке дейінгі диапазонда болады, себебі ол толқын ұзындығына және қолдану аймағына байланысты.**









# ҚОРЫТЫНДЫ

## Заманауи хирургиядағы нанотехнология

Нанотехнология туралы сөз қозғағанда, әрине бірінші ретте ойымызға наножұмыстар келеді. Біздің қалауымыз бойынша барлық мәселелер субклеткалық деңгейде шешілетін тәріздес. Өкінішке орай практикалық медицинада біз ондай прогреске қол жеткізбедік. Әрине бірінші болып біздің ойымызға лазерлер түседі. Дiodты лазерді біз кеңінен қолданамыз. Оның толқыны 1000 нм-ді құрайды. Лазерлер туралы сөз қозғағанда нанотехнологияда кең қолданылатын электронмагниттік толқындар туралы айтылғаны, сонымен қатар ультрадыбыстық толқын да лазермен бірге қолданылады. Ультрадыбыстық толқынның ұзындығы шамамен  $10^{-6}$  м, биологиялық тіндердің өлшеміне сай келеді. Мұндай операцияларды эндоскопиялық операцияларда, қалқанша безінің, бауырдың, ішіектердің операцияларында қолданамыз. Осы және басқа да нанотехнологиялардың қолданылуы медицинада үлкен болашаққа ие, оларды медицинада кеңінен қолдану емес, мақсат нанотехнологияның тиімділігінде, оның қарсы көрсеткіштерінің аз болуында және нгауқастың жағдайының тез жақсаруында.

# ПАЙДАЛАНҒАН ӘДЕБИЕТТЕР:

---

- <http://www.medicallasers.ru>
- <http://www.stinscoman.com/laserarea>
- <http://student.km.ru/>
- <http://www.rhbz.info/rhbz3.4.2.1.html>