

Дәрілік формалардың технологиясы

Дәріс №13

**Тақырып: Капсулалар, олардың түрлері, қосымша-
көмекші заттар, толтыру технологиясы**

Капсулалар (лат. *Capsula* - қаптама, қабық, қорапша) - қабыққа салынған дәрілік заттан тұратын мөлшерленген дәрілік түр.

Көбінесе олар ауыз арқылы қабылдауға арналған, сирек жағдайда ректалды, вагинальды және басқа енгізу әдістеріне арналған. Соңғы жылдары бұл дәрілік форма кең таралды, бұл оның бірқатар ерекшеліктерімен түсіндіріледі: дозалау дәлдігі, дәрілік заттар жарық, ылғал және ауаның әсерінен қорғалған, бұл оңай тотығатын заттарды сақтау үшін өте маңызды, кейбір жағдайларда олардың жағымсыз дәмі, түсі мен иісі алынып тасталады.

Сондай-ақ, желатин қабығы ұшпа сұйықтықтарға төзбейді. Бірақ егер салыстырмалы ылғалдылық 70% - дан асса, онда заттарды қорғау үшін арнайы герметикалық қаптама қажет.

Капсулаларда мөлшерлеу дәлдігі қамтамасыз етіледі. Капсулалар бояғыш заттарды қолдануға ыңғайлы, сондықтан жақсы келбетке ие.

Олар оңай жұтылады, өйткені сілекеймен суланған капсулалар ауыздың шырышты қабығында еркін қозғалады және шамалы жұтылу қозғалыстарымен де оңай жұтылады.

Капсула сипаты.

Капсулалар тез ісініп, ериді және асқазан-ішек жолында сіңеді, олар ас қорыту шырындарынан оңай өтеді. Олар жоғары биологиялық қол жетімділікпен сипатталады, негізгі заттың әсері, енгізілгеннен кейін 5-10 минуттан кейін көрінеді.

Сонымен қатар, ішектегі дәрілік заттың әсерін локализациялау мүмкін, ол үшін желатинді капсулалар қабысуға ұшырайды немесе пленкалы ішекте еритін қабықпен жабылады. Капсула қабығы асқазанның шырышты қабығын тітіркендіреді. Дәрілік заттардың қабықтан шығарылу жылдамдығын реттеуге және ретард формаларын алуға болады. Олардың өндірісі толығымен механикаландырылған немесе автоматтандырылған, сондықтан жоғары мөлшерлеу дәлдігі байқалады.

Капсулалардың кемшіліктері негізінен қабықшалар шығаратын желатиннің гигроскопиялық қасиетіне байланысты. Капсулаларды қабықты еритетін заттармен толтыру мүмкін емес. Барлық осы ыңғайлылықтардың арқасында капсулалар педиатрия мен геронтологияда қолдануға өте перспективалы.

Капсулалардың артықшылығы ретінде тағы бір мүмкін ректалды қолдануды атап өткен жөн. Бұл тік ішектің шырышты қабығының жоғары сіңу қабілетіне байланысты, бұл қабыққа салынған препаратты үнемдеуге әкеледі.

Ректокапсулалар ішектің шырышты қабығын тітіркендірместен препаратты тезірек босатады.

Жұмсақ және қатты капсулаларда таблеткаларды өндіру жағдайындағыдай, препараттарды ылғалды түйіршіктеуге, жылу әсеріне, қысымға ұшыратпай, өзгеріссіз күйінде капсулалауға болады.

Сонымен қатар, капсулалардан дәрілік заттардың шығарылуы мен сіңу процестеріне әсер ететін факторлардың саны басқа дәрілік формаларға қарағанда әлдеқайда аз. Дәрі-дәрмектерді капсула түрінде тағайындаудың кең мүмкіндіктері оларды өндіру мен тұтынудың артуына себеп болды.

Шетелде капсулаланған препараттардың ассортименті әртүрлі. Әр түрлі химиялық сипаттағы және әсер ету бағытындағы дәрілік заттар, соның ішінде өсімдік тектес препараттар, дәрумендер, антибиотиктер және олардың қоспалары, ұйықтайтын таблеткалар, антиконвульсанттар, транквилизатор-лар, антигельминтикалық, лактивті заттар, диуретиктер, анальгетиктер, микроэлементтері бар күрделі дәрумендер.

Ацетилсалицил қышқылының әртүрлі заттармен (аскорбин қышқылы, атропин, барбитураттар, камфор, фенацетин, эфедрин және т.б.) ерекше әртүрлі комбинациясы бар.

Дәрілік және емдік-профилактикалық құралдардың үлкен спектрінен басқа капсулаларға түрлі тағамдық қоспалар, ветеринарияға арналған препараттар, косметикалық құралдар (ваннаға арналған хош иістендіргіштер, майлар және т.б.) инкапсуляцияланады. Біздің елімізде капсулаланған препараттар өндірісі даму сатысында.

Капсуланың жіктелуі.

Пластификаторлардың құрамына байланысты және технологиялық принцип бойынша капсулалар екі түрге бөлінеді: қақпағы бар қатты (*Capsulae durae operculatae*) және қатты қабығы бар жұмсақ (*Capsulae molles*). Жұмсақ капсулалар өз атауын алды, өйткені толтырғыш оларды жасау кезінде жұмсақ серпімді қабыққа орналастырылған. Содан кейін капсулалар одан әрі технологиялық үрдістен өтеді, нәтижесінде қабықтың бастапқы икемділігі ішінара немесе толығымен жоғалуы мүмкін. Мұндай капсулаларда серпімді немесе қатал болатын қатты қабық бар.

Кейде жұмсақ капсулалардың қабығының құрамына белсенді зат кіреді. Жұмсақ капсулалар әдетте сфералық, овоидті, ұзын немесе цилиндр тәрізді, жарты шар тәрізді және әртүрлі мөлшерде болады. Олардың сыйымдылығы 1,5 мл-ге дейін, олар тігіспен немесе тігіссіз келеді. Олар сұйық және паста тәрізді дәрілік заттарды капсулалайды. Сыйымдылығы 0,1—0,2 мл, майлы сұйықтықтармен толтырылған капсулаларды кейде "інжу" немесе інжу арпа (*perlae gelatinosae*) деп атайды, ал ұзартылған мойны бар - тубатиндер (*tubatinae*), олардың ішіндегісін мойынның ұшын кесу арқылы қысу оңай (балаларға арналған).

Қатты капсулалар бүкіл қалыптау үрдісі толығымен аяқталғаннан кейін толтырылады және олар тиісті икемділік пен қаттылыққа ие болады.

Қатты капсулалар екі секциялы құрылымға ие және оларды алдын-ала дайындауға болады, ал оларды дәрілік заттармен толтыру қажет болған жағдайда жүзеге асырылады.

Қатты капсулалар борпылдақ ұнтақ пен түйіршікті заттарды мөлшерлеуге арналған.

Олар жарты шар тәрізді цилиндр пішініне ие және екі бөліктен тұрады: корпус пен қақпақ; екі бөлік те бір-біріне еркін кіріп, бос орын қалдырмауы керек, кейде "құлыпты" қамтамасыз ету үшін арнайы арықтар мен шығыңқы жерлер есебінен болады.

Жеке топты дәрілік заттардың шығарылуының реттелетін жылдамдығы мен толықтығы (*ұзартылуы*) бар капсулалар – ретард-капсулалар құрайды.

Модификацияланған босап шығатын капсулалардың ішіндегісінің немесе қабығының құрамында (немесе бір мезгілде екеуінде де) әсер етуші заттардың босату жылдамдығын немесе орнын өзгертуге арналған арнайы қосымша заттар болады.

Капсула түрлері.

Ішекте еритін капсулалар сонымен қатар асқазан сөлінде тұрақты болуы және ішекте белсенді заттарды босатуы керек, олар модификацияланған босату құралдарына жатады.

Қатты немесе жұмсақ капсулаларды қышқылға төзімді қабықпен немесе капсулаларды қышқылға төзімді қабықпен қапталған түйіршіктермен немесе бөлшектермен толтыру әдісімен жасалуы мүмкін.

Капсулалардың кейбір түрлерінің тәуелсіз атауы бар:

- Тубатиндер - бұл таблеткаларды жұтуды білмейтін жас балаларға арналған "ұзартылған мойны" бар жұмсақ желатинді капсулалар. Мойын тістеген кезде бала капсулалардың ішіндегісін сорып алады.
- Спансула - құрамында май қабықшасы бар микрокапсулалар (микродраже) қоспасы және дәрілік заттардың әртүрлі еру уақыты бар ішке қолдануға арналған қатты желатинді капсула.
- Медула - құрамында қабықшасы бар микрокапсулалары бар қатты желатинді капсула.

Спансулалар мен медулаларға әр түрлі қабығы бар және негізгі затты шығару уақыты бар микрокапсулалардың үш, төрт және одан да көп бес түрін орналастыруға болады, бұл дәрілік заттардың әсерін ұзартуды білдіреді. Спансула және медула капсулалары негізгі затты босату жолы модифицирленген капсулаларға жатады.

Соңғы жылдары шайнауға арналған жұмсақ серпімді капсулаларды жасау жұмыстары басталды.

Негізгі және қосымша-көмекші заттардың сипаты.

Капсулаларды өндіру үшін капсулалардың қасиеттерін жақсартуға мүмкіндік беретін көптеген көмекші заттар қолданылады.

Қосымша заттар:

Микроорганизмдерден қорғау үшін пайдаланатын консерванттар, өйткені желатин жақсы қоректік орта болып табылады (сірке қышқылы, метилпарабен, метабисульфит, салицил қышқылы).

Бұлдыр заттар мөлдір емес капсулаларды (титан оксиді, алюминий гидроксиді, кальций карбонаты) алу үшін қолданылады.

- Су сіңіретін агенттер (олиго- және полисахаридтер, крахмал).
- Дезинтегранттар - ұзақ сақтау кезінде "ыдырау" көрсеткішін сақтайды.
- Амин қышқылдары, протеиндер, твин, натрий гидрокарбонаты.
- Газдарды қабыққа тарату әдісін қолдануға болады - азот, оттегі, көмірқышқыл газы қолданылады.
- Сырғымалы заттар байланыстырудың алдын алу үшін қолданылады.
- Әсіресе ыстық елдерде қолданылатын дәрілік заттар үшін, қант дәм береді.
- Бояғыштар заттар эстетикалық көрініс береді, Сіз дәрілік заттардың әртүрлі дозаларын әртүрлі түстермен белгілей аласыз.

- Қабық түзгіштер - қабыққа жақсы қорғаныс қасиеттерін беру, целлюлоза эфирлері.

Капсулаларды алу үшін серпімді қабықшаларды шығара алатын және белгілі бір беріктікпен сипатталатын пленка түзетін жоғары молекулалық заттар қолданылады: парафин, майлар, балауыз тәрізді заттар, метилцеллюлоза, этилцеллюлоза, полиэтилен, поливинилхлорид, натрий альгинаты, акрил қышқылының тұздары және т. б.

Желатин сипаты.

Капсулаларды өндіруге арналған ең көп таралған формативті материалдардың бірі - желатин (лат. *gelare*-қатаю). Бұл омыртқалылардың дәнекер тінінің негізгі бөлігін құрайтын коллагеннің ішінара гидролизінің өнімі. Желатин- ақуыз молекуласының негізі 19 аминқышқылдары түзетін полипептидтік тізбек болып табылады, олардың көпшілігі адам ағзасы үшін қажет. Олардың негізгілері-глицин, пролин, оксипролин, глутамин қышқылы, аргинин, лизин

Желатин құрамында коллаген бар әртүрлі шикізаттан, негізінен сүйек, шеміршек, ірі қара малдың сiңiрлерi мен шошқа терiсiнен 2 әдiстi қолдана отырып алынады: қышқыл және сiлтiлi. Осылайша, қышқыл өңдеу кезiнде алынған өнiм " А " типтi желатин ретiнде белгiлi, ал сiлтiлi - "В" типтi болса, олар изоэлектрлiк нүктелермен ерекшеленедi (РН 7,0—9,0 және 4,7—5,0).

Бiздiң елде "В" типтi желатин қолданылады, дегенмен "А" типтi желатин ең перспективалы болып табылады, онда жоғары берiктiгi мен тұтқырлығы бар шешiм алынады. Желатин бұл гетерогендi зат және бiр-бiрiмен генетикалық байланысты және әртүрлi күрделiлiк дәрежесiнде ғана ерекшеленетiн әртүрлi фракциялар жүйесi.

Қалыпты жағдайда желатин макромолекулалары өзек тәрізді спираль түрінде болады, олардың катушкалары сутегі байланыстарымен бекітіледі. Температура жоғарылаған сайын сутегі байланыстары бұзылып, спираль ериді, алдымен икемді жіпке айналады, содан кейін тәртіпсіз допқа айналады. Ауысу қайтымды және температура өзгерген кезде пайда болады. Салқындаған кезде оның сулы ерітінділері қайтадан қатты гель түзеді.

Капсула өндірісінде желатинді қолдану осы қабілетке негізделген. 20-25°C температурада болатын желатин макромолекуласының спиральды формасы ерітінділердің құрылымдық тұтқырлығы мен салқындауына себеп болады. Бұл құбылыстар температураның жоғарылауымен жоғалады. Шикізатқа және алу әдісіне байланысты желатиннің физика-химиялық қасиеттері өзгереді. Сыртқы көріністе ол түссіз немесе сәл сарғыш, мөлдір икемді парақшалар немесе дәмі мен иісі жоқ кішкентай плиталар.

Желатин қасиеті.

Температураның жоғарылауымен сутегі байланыстары бұзылып, спираль кездейсоқ допқа айналады. $\alpha - \beta$ түрлердің ауысуы қайтымды құбылыс болып табылады және температура, ортаның рН мәні, еріткіш, ерітіндінің иондық күші өзгерген кезде пайда болады. Температураның 35-40°C дейін жоғарылауымен ерітінділер Ньютон сұйықтығының қасиеттерін алады. Желатин асқазан-ішек

жолдарының ауыр бұзылуларында да оңай және тез сіңеді, улы емес және жағымсыз реакциялар тудырмайды.

Осылайша, желатинге тән қасиет – салқындап суыған кезде, оның ерітінділерінің қатты гель түзу қабілеті. Тұрақты капсула қабығын алу үшін желатин негізіне қолдануға рұқсат етілген әртүрлі қосымша заттар кіруі мүмкін: пластификаторлар, тұрақтандырғыштар, консерванттар, хош иістендіргіштер, бояғыштар және пигменттер.

Желатиннің құрылымдық-механикалық қасиеттерін жақсарту.

Құрылымдық-механикалық қасиеттерін жақсарту және тиісті икемділікті қамтамасыз ету, беріктігін арттыру және мембраналардың сынғыштығын азайту үшін пластификаторлар желатин массасына енгізіледі.

Ең танымал заттар-глицерин, сорбит, ПЭО-400, полиэтиленгликоль, полипропилен, оксиэтилен (3-15%) бар полиэтиленсорбит (4-40%), гексантропол және басқалар.

Қатты капсулаларды дайындау үшін желатиннің құрамында пластификаторлардың аз мөлшері болуы керек (0,3-1,0% дейін), жұмсақ капсулалар үшін олардың саны 20-45% дейін артады. Кейбір жағдайларда желатинді капсулалардағы глицерин қабығының құрамы сорбитпен, ПЭО-400 немесе басқа пластификаторлармен ішінара немесе толық алмастырылған кезде тұрақты болады.

Капсулаларды дайындау үшін желатин массасына кіретін барлық компоненттердің жалпы құрамы капсула қабығының қаттылығына, икемділігіне, беріктігіне және басқа да қажетті қасиеттеріне байланысты әр түрлі болуы мүмкін.

Асқазанда капсулалардың еруін болдырмауға арналған заттар.

Асқазанда капсулалардың еруін болдырмау үшін, капсула массасының құрамына ацетилфталилцеллюлозадан (4% дейін), поливинилацетат-фталаттан, декстрин фталатынан, лактозадан, манниттен, сорбиттен, балауыз тәрізді заттардан қышқылға төзімді пленка жабындылары енгізіледі. Дәл осындай мақсатқа капсуланың бетіне ішекте еритін жабынды немесе формальдегид буындағы капсуланы илеу арқылы қол жеткізуге болады.

Чехословакия фармакопееы бұл үшін желатинді капсулаларды формальдегидтің 3% спирт ерітіндісінде 1 сағатқа батыруды ұсынады. Винилацетаты бар акрил қышқылының сополимерлері шетелде кеңінен қолданылады. Акрил және метакрил қышқылдарының алифатты эфирлерінің сополимерлері негізінде асқазанда немесе ішекте еритін жабындар жасалды. Қазіргі уақытта түйіршіктерге, микрокапсулаларға ішекте еритін пленкалық жабынды қолдану әдісі ең қолайлы.

Капсулаларға ұзақ қасиеттер беру үшін толтырғыштардың құрамына арнайы ингредиенттерді енгізудің технологиялық әдістері қолданылады.

Желатин капсулаларының кемшіліктері.

Әдетте белсенді компоненттердің тез шығарылуына жол бермейтін заттардың комбинациясы қолданылады, олардың арасында акрил полимерлері, целлюлоза туындылары және басқа заттар жиі қолданылады.

Желатин капсулаларының кемшіліктерінің арасында ылғалға жоғары сезімталдықты атап өтуге болады. Бұл оларды сақтауда белгілі бір шарттарын толық ұстануды талап етеді. Бұл кемшілікті жеңу үшін капсулалар жасау әдісі ұсынылады, онда желатиннің орнына ылғалға төзімді басқа пленка түзетін заттар қолданылады.

Сондай-ақ, желатинді капсулаларға қабықтарды ылғалдан сенімді қорғайтын жабындар қолданылады, сонымен бірге олардың асқазанда тез бұзылуына жол бермейді. Мұндай пленка жасаушыларға қант парааминобензоаттары, целлюлозаның амин туындылары жатады. Бұл әдістер желатин капсулаларының ылғалға төзімділігін жақсартады.

Дәрумендердің күрделі құрамын капсулалау үшін жапон зерттеушілері "Қос" капсулаларды алу әдісін ұсынды. Суда еритін дәрумендер балауыз тәрізді заттардың қабығымен, содан кейін желатиннің гидрофильді қабығымен жабылған болуы тиіс.

Капсуланы жақсартушы заттар.

Желатин массасы микроағзаларды көбеюі үшін қолайлы орта болып табылады. Қабықтардың микробқа қарсы тұрақтылығын қамтамасыз ету үшін масса құрамына консерванттар енгізіледі: салицил қышқылының қоспасы (0.12% дейін) калий (немесе натрий) метабисульфитімен (0.2% дейін), бензой қышқылы және натрий бензоаты (0.05 – 0.1%), нипагин (0.1 – 0.5%). Капсулаларға тартымды презентация беру немесе белсенді заттарды фотохимиялық реакциялардан қорғау үшін желатин негізіне түзеткіш-корригирлеуші қосалқы заттар енгізіледі.

Кейде капсулаларды алу үшін массаға хош иісті заттар қосылады (эфир майлары, эссенциялар және этил-ванилин 0,1%), бұл капсулаларға жағымды иіс береді, әсіресе жағымсыз иісі бар дәрі-дәрмектер болған жағдайда (мысалы, метионин).

Қант шәрбаты түріндегі қант капсулалардың дәмін жақсарту үшін қосылады. Дәміне қарай тәтті заттарды қосу (қант шәрбаты, сахароза, глюкоза және т.б.) капсулалардың дәмін жақсартады, бұл жұтылған кезде жағымсыз сезімді азайтады.

Желатин капсулаларын алу әдістері.

Қазіргі уақытта желатин капсулаларын өндірудің келесі әдістері қолданылады:

1. *Батыру әдісі.* Ол жұмсақ капсулаларды да, қақпақтары бар капсулаларды да алу үшін қолданылады. Металл қалыптарды (зәйтүн, түйреуіштер) желатин массасының қыздырылған ерітіндісіне батыруға негізделген. Осы әдіспен капсулаларды алу қолмен де, автоматты түрде де жүзеге асырылуы мүмкін.

2. *Құю әдісі.* Капсулаларды алудың ең қарапайым әдісі, көбінесе қолмен.

Ол қыздырылған желатин массасын ұзын глобулалар пайда болатын металл қалыптарға құюдан тұрады (әйтпесе дайын капсулаларды қалыптан бөліп алу қиын), содан кейін массаны қалыптан тез ағызады. Пішіннің ішкі қабырғаларында қалған масса қатайып, оның пішінін алады және қолмен бөлінеді. Қазіргі уақытта капсулаларды алудың бұл әдісі тек зертханаларда қолданылады.

3. *Тамшылы әдіс.* Дәрілік заттың ерітіндісімен (немесе суспензиямен) толтырылған сфералық желатин тамшысының пайда болу құбылысына, дәрілік заттың ерітіндісін және қыздырылған желатин массасын салқындатылған вазелин майына бір мезгілде тамшылатып мөлшерлеуге негізделген.

Нәтижесінде серпімді қабығы бар жіксіз сфералық желатинді капсула пайда болады. Көрсетілген тәсіл құрамында 1-ден 600 мг-ға дейін дәрілік зат бар, көлемі 500-ден 2000 мкм-ге дейін шар тәрізді, толтырылған, пайдалануға толық дайын желатинді капсулаларды алуға мүмкіндік береді.

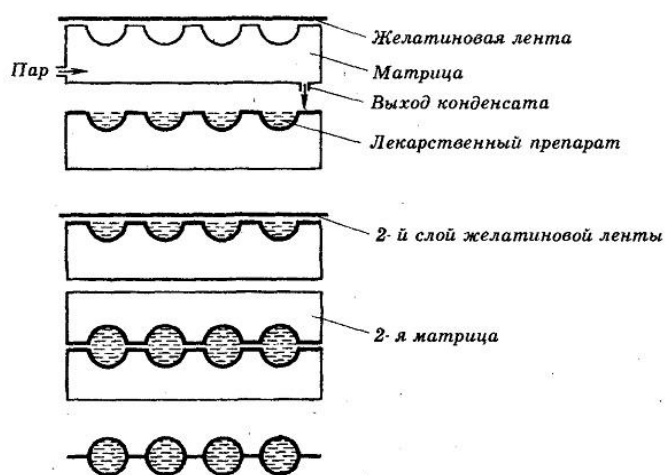
4. *Желатин массасынан алдын ала дайындалған жұқа табақтардан пресеу (штамптау) әдісі.* Капсулаларды алудың ұқсас әдісін Колтон 1890 жылдың соңында ұсынды және Шерер одан әрі дамытты.

Ол жарты капсула түрінде ойықтары бар металл плиталарға немесе орамаларға желатин парағын орналастырудан тұрады.

Қыздырған кезде желатин бұл пішінді төсейді, алынған ойыққа қатты немесе сұйық дәрілік зат беріледі, содан кейін екінші қыздырылған желатин парағы екінші металл плитаның немесе орамның көмегімен капсулаларды жабады, олардың шеттерін мөрлейді.

5. *Сығымдау тәсілі.* Басу әдісі, тамшылардан айырмашылығы, сұйық капсулаларды ғана емес, сонымен қатар қатты дәрілік заттарды (бұл ұнтақтар, түйіршіктер болуы мүмкін), сондай-ақ паста мен май тәрізді құрамды алуға мүмкіндік береді.

Әдістің принципі - желатин таспасын (фольга) жасау, оның капсулалары машиналардың бірнеше түрін қолдана отырып штампталады. Сығымдау әдісімен алынған капсулалардың көлденең тігісі болады.



Сығымдау әдісімен жұмсақ капсулалар шығаратын сызықтардың бірнеше түрлері бар: "KS-4" (Германия), "Scherer*" (АҚШ), "Accogel Lederle*" (Англия). KS - 4 типті машиналар бастапқы құрылымдар болып табылады. Олар капсуланың жартысына сәйкес келетін матрицалардан тұрады.

Желатин-глицерин массасынан алынған, қатайтылған және кептірілген дайын желатин таспасы қыздырылған матрицаға орналастырылады. Бұл матрицаның ішіне ыстық су кіреді (45—55с).

Таспа аздап ериді және дәрілік зат кіретін матрицаның ойығын сызады. Екінші желатин таспасы үстіне қойылып, жоғарғы матрицамен жабылған.

Екі матрица біріктіріліп, пресс астына орналастырылады, онда периметрдің айналасында тігісі бар капсулалар пайда болады.

Алайда, мұндай машиналардың бірқатар кемшіліктері болды және өнімділігі төмен болды, сондықтан олар біртіндеп басқалармен алмастырылды. Американдық

инженер Р. Шерер көлденең баспасөзді матрицалармен жабдықталған екі қарама-қарсы айналмалы барабанмен алмастыруды ұсынды.

Айналмалы барабандары бар машиналарда капсула алу принципі.

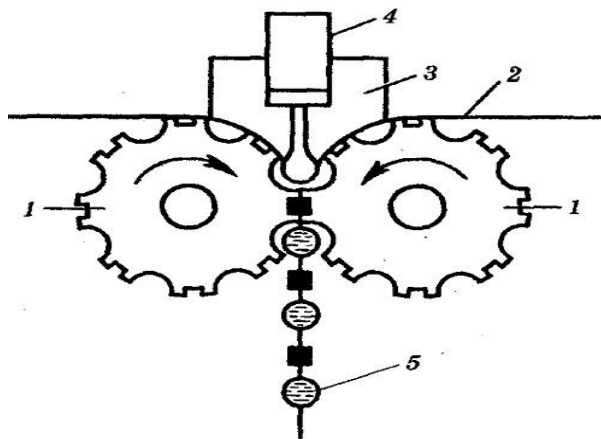
Салқындатылған роликтер (біліктер) жүйесі арқылы өтетін екі үздіксіз желатинді таспалар айналмалы барабандарға қарама-қарсы жағынан беріледі. Барабандардың бетінде алынған капсулалардың жартысын анықтайтын матрицалар бар.

Желатинді таспалар матрицаның пішінін дәл қайталайды және матрицаның қарама-қарсы формалары біріктірілгенде, капсулалардың құрамы өлшенеді. Сына (клиновид) тәрізді құрылғыдағы тесіктер арқылы қалыптасқан капсулалар кесіліп, салқындатқыш контейнерлерге шығарылады.

Осы типтегі машиналар жоғары мөлшерлеу дәлдігімен ($\pm 1\%$) және ауыр өнімділікпен (20 мың/сағ дейін) ерекшеленеді. Өзірлеген әдісі атауын алды ротационно-матрицалық.

Қазіргі уақытта келесі ұрпақтың автоматтары енгізілген Горький химия-фармацевтика зауытында жұмсақ желатинді капсулаларды алу үшін SS-1 фирмасының, Leiner" (Англия) автоматты желісі жұмыс істейді.

"Leiner" фирмасы ("Лейнер", Англия) әр түрлі көлемдегі және пішіндегі сұйық және паста тәрізді заттары бар жұмсақ желатинді капсулаларды алуға арналған" SS-1 " капсула машинасын жасап шығарды және жетілдірді.



Айналмалы барабандары бар машиналарда капсула алу принципі:

1-матрицалары бар барабандар; 2 – желатин таспасы; 3 – сына (клиновид) тәрізді құрылғы; 4 – поршеньді диспенсер; 5-дайын капсула.