



Veselības ministrija

NACIONĀLAIS
ATTĪSTĪBAS
PLĀNS 2020



EIROPAS SAVIENĪBA

Eiropas Sociālais
fonds

I E G U L D Ī J U M S T A V Ā N Ā K O T N Ē

**Eiropas Sociālā fonda projekta Nr.9.2.6.0/17/I/001 “Ārstniecības un ārstniecības
atbalsta personāla kvalifikācijas uzlabošana”**

Latvijas Universitātes aģentūra “Latvijas Universitātes Rīgas 1.medicīnas koledža”

VESELĪBAS PAŠKONTROLES ATBALSTA PASĀKUMI PACIENTIEM APTIEKĀ

Mācību metodiskais līdzeklis

Rīga

2022

Anotācija

Metodiskais līdzeklis izstrādāts farmaceitu un farmaceita asistentu apmācībai par tematiku - *Veselības paškontroles atbalsta pasākumi pacientiem aptiekā*. Darbs sastāv no trīs sadaļām, ietverot kopējo informāciju par eksprestestu veikšanu un nozīmi, neinvazīvo testu un invazīvo testu veikšanas tehniku, rezultātu interpretēšanu un klīnisko nozīmi.

Darba autori ir farmaceiti Alīna Kriviņa un Grigorijs Golubs. Metodiskā materiāla mērķis ir padziļināt farmācijas speciālistu profesionālās zināšanas par teorētiskiem un praktiskiem pacientu veselības paškontroles aspektiem un izkopt kvalitatīvas, ētiski korektas, patstāvīgas, taktiskas un precīzas prasmes veselības paškontroles atbalsta pasākumu īstenošanā pacientiem aptiekā. Materiāls ietver teorētisko informāciju, praktiskos uzdevumus un zināšanu pārbaudes testu.

Satura rādītājs

Ievads.....	5
1. Ekspresdiagnostika un veselības paškontrolē.....	6
1.1. Eksprestestu definīcija un nozīme	6
1.2. Aptiekas darbības noteikumi, aptiekas papildpakalpojumu apskats.....	7
1.3. Ieskats LFB Farmaceutiskās aprūpes standartos un kvalitātes kritērijos.....	9
1.4. Veiksmīga saskarsme un komunikācija.....	10
2. Neinvazīvie testi.....	12
2.1. Asinsspiediena un pulsa frekvences mērījumi aptiekā	12
2.1.1. Asinsspiediena un pulsa frekvences fizioloģija, nozīme.....	12
2.1.2. Vadlīnijas arteriālās hipertensijas kontrolei	13
2.1.3. Tonometru sortiments, īss apskats, galvenās atšķirības	14
2.1.4. Asinsspiediena mērīšanas tehnika un stratēģija.....	16
2.1.5. Tonometru verifikācija	20
2.2. Ķermeņa masas indeksa noteikšana.....	21
2.2.1. Svara kontrole metabolā sindroma un ēšanas traucējumu kontekstā	21
2.2.2. Ķermeņa masas indeksa noteikšanas tehnika un stratēģija	22
2.2.3. ĶMI mērķu noteikšana, farmaceita loma un intervence.....	23
2.3. Covid-19 antigēna noteikšana.....	24
2.3.1. Testu specifika un sensitivitāte.....	24
2.3.2. Testu sortiments, salīdzinājums un atšķirība no PCR	25
2.3.3. Testu veikšanas tehnika, rezultāta interpretācija	28
2.4. Maksimālās izelpas (plūsmas) noteikšana	30
3. Invazīvie eksprestesti.....	34
3.1. Glikozes līmeņa noteikšana ar glikometru.....	34
3.1.1. Glikometra uzbūve un darbības princips, verifikācija.....	35
3.1.2. Glikozes normas robežas atbilstoši CD vadlīnijām.....	36
3.1.3. Glikozes līmeņa mērīšanas tehnika un stratēģija.....	37
3.1.4. Mērījumu dokumentēšana	39
3.1.5. Inovatīvās glikozes mērīšanas iekārtas.....	40
3.2. Holesterīna un triglicerīdu līmeņa noteikšana	40
3.2.1. Holesterīna normas robežas atbilstoši kardioloģiskām vadlīnijām	41

3.2.2.	Holesterīna līmeņa noteikšanas tehnika un stratēģija.....	42
3.2.3.	Rezultātu interpretācija, atšķirība no asins analīzes	43
3.2.4.	Iekārtas verifikācija	44
3.3.	Iespējamās neatliekamās situācijas, sagatavošanās un pareizā rīcība.....	44
Nobeigums.....		46
Izmantotā literatūra un avoti.....		47
4.	Pielikumi	51

Ievads

Veselības aprūpe sastāv no daudziem elementiem, ieskaitot slimību diagnosticēšanu, ārstēšanu, profilaksi, kontrolēšanu [36]. Lai pieņemtu visprecīzākos risinājumus, reaģējot uz dažādām veselības situācijām, pastāv visdažādākie veidi, kā var iegūt informāciju. Tie ietver pacienta anamnēzes ievākšanu, manuālus izmeklējumus, izjautāšanu un lielā mērā arī dažāda veida analīzes [35]. Rietumeiropas vidējā vecuma palielināšanās un medicīnisko sistēmu noslogojums veicina veselības aprūpes koncentrēšanos primārajā aprūpes sektorā – pie ģimenes ārsta, aptiekās un noteiktā mērā arī speciālistu vadītajā pacientu patstāvīgajā slimības kontroles veidā [63].

Šie ir gadījumi, kad īpaši vērtīgi var izrādīties rīki, kas ļauj iegūt nozīmīgus analīzes datus ātri, ērti un relatīvi lēti [58]. Mūsdienu eksprestesti ir daudzveidīgi un precīzi pat salīdzinājumā ar atsauces standartiem [62]. Farmācijas speciālistu zināšanas par šādu testu veikšanas tehniku, rezultātu interpretāciju un pacientu apmācību noderēs, lai uzlabotu farmaceitisko aprūpi.

1. Ekspresdiagnostika un veselības paškontrolē

1.1. Eksprestestu definīcija un nozīme

Eksprestesti (point of care testing) – veselības parametru testēšanas veids, kas notiek pacienta atrašanās vietā, vai tam komfortablajā vietā [22]. Eksprestestu rezultāti var nodrošināt izmaiņas pacientu veselības aprūpē, kā arī slimības gaitas kontroli [26]. Attīstoties testu veidiem un kvalitātei to pielietojums likumsakarīgi palielinās, iekļaujot, bet neaprobežojoties ar:

- testēšanu ārsta praksē,
- testēšanu farmaceutiskā praksē (aptiekā),
- testēšanu pacientu aprūpes iestādēs (sociālās aprūpes centri, rehabilitācijas centri),
- testēšanu darba vietā (aizliegto vielu testēšana, Covid-19 eksprestesti),
- testēšanu, ko pacients veic patstāvīgi.

Eksprestestu nozīme mūsdienu medicīnā paliek aizvien lielāka. Rietumeiropas sabiedrībai novecojot un veselības aprūpes funkcijām novirzoties uz primāro veselības aprūpes sektoru, pacientu iespējai tikt pie saviem veselības parametriem ērti un operatīvi ir ievērojama nozīme [17]. Šāda veida testēšana aptver dažāda veida testēšanas mehānismus, izmantojot dažāda veida pacienta materiālus un iekārtas:

- funkcionālie testi (asinsspiediena mērīšana, spirogrāfija),
- parametriskie testi (ķermeņa masas indekss, apkārtmēra mērījumi, ķermeņa temperatūra),
- urīna testi (infekcijas marķieri, ketonvielas, narkotiskās vielas, grūtniecības, ovulācijas),
- perifērisko asiņu testi (glikoze, holesterīns, hemoglobīns, urīnskābe u.c.),
- siekalu testi (Covid-19, gripa).

Eksprestesti spēj atslogot ārstu prakses un sekundārās veselības aprūpes sektoru. Tie arī palielina pacienta spēju būt aktīvi informētam par savu veselības stāvokli [20; 33]. Tam ir pozitīva ietekme uz pacienta līdzestību un laicīgu veselības traucējumu atklāšanu [49; 53] (kardioloģiskie traucējumi, metaboliskais sindroms un otrā tipa cukura diabēts u.c.).

Gan farmācijas speciālistiem, gan pacientiem ir jāpatur prātā eksprestestu precizitāte un atšķirība no testēšanas zelta standartiem respektīvajās nozarēs [57; 59]. Eksprestesti nereti ir paredzēti slimību diagnosticēšanai vai ārstēšanas stratēģijas maiņai. To loma ir palīdzēt

kontrolēt saslimšanas gaitu, nodrošināt precīzāku lēmumu pieņemšanu iepriekš nozīmētās terapijas ietvaros, kā arī izprast tālāko izmeklējumu un konsultāciju nepieciešamību [2; 3].

Ir jāņem vērā, ka eksprestestu spēja sniegt informāciju mēdz pārsniegt pacientu spēju šo informāciju precīzi interpretēt [33; 48], izglītota speciālista konsultācijai šādā situācijā var būt ievērojama nozīme. Farmaceitiskie speciālisti ir augstā mērā pieejami, aptieku un to filiāļu skaits Latvijā pārsniedz 800 (ZVA dati uz 19.02.2022) [14]. Farmaceiti un farmaceita asistenti ir izglītoti veselības traucējumu gaitas izpratnē un kontrolē [11;12]. To izpratne un zināšanas par analīžu rezultātiem ļauj viņiem sniegt konsultācijas savas kompetences ietvaros un ieteikt pacientiem vispiemērotāko rīcības plānu [43].

1.2. Aptiekas darbības noteikumi, aptiekas papildpakalpojumu apskats

Latvijas Republikā kārtību, kādā vispārēja tipa aptiekas var nodarboties ar ekspresdiagnostiku, nosaka Aptieku darbības noteikumi (23.03.2010. MK noteikumi Nr. 288, spēkā esošā redakcija 17.12.2021) [6]. Invazīvo testu rezultātā radušos atkritumus ir paredzēts apsaimniekot atbilstoši Ārstniecības iestādēs radušos atkritumu apsaimniekošanas prasībām (22.05.2012. MK noteikumi Nr. 353 [5], spēkā esošā redakcija 11.08.2018). Iekārtu verifikācijas kārtību nosaka Noteikumi par valsts metroloģiskajai kontrolei pakļauto mērīšanas līdzekļu sarakstu (09.01.2007 MK noteikumi Nr. 40, spēkā esošā redakcija 14.01.2022) [4].

Eksprestesti Aptieku darbības noteikumos (28.¹ punktā) ir definēti kā farmaceitiskās aprūpes pakalpojumi, no veselības kontroles mērījumiem tie iekļauj [6]:

- 1) pulsa frekvences un arteriālā asinsspiediena mērīšanu,
- 2) svara vai ķermeņa masas indeksa noteikšanu,
- 3) SARS-CoV-2 vīrusa antigēna noteikšanu,
- 4) holesterīna un triglicerīdu līmeņa noteikšanu asinīs,
- 5) glikozes līmeņa noteikšanu asinīs ar glikometru.

Kaut arī mūsdienu aparatūra un farmaceitisko speciālistu zināšanas un prasmes varētu nodrošināt plašāku testēšanas pakalpojumu klāstu [17; 53], šobrīd tieši šie pieci testi ir pieļaujami veikšanai aptiekā. Starptautiski izplatīti ir spirometrijas pakalpojumi [58; 69], neinvazīvs tests, ar ko farmaceiti spēj ievērojami uzlabot bronhiālās astmas kontroli un skrīningu. Ir jāņem vērā, ka, lai sniegtu šos testēšanas pakalpojumus, aptiekai ir jāizpilda vairāki kritēriji.

Jābūt izstrādātam priekšrakstam, kas nosaka drošu rīcību ar izmeklējamiem paraugiem un to iznīcināšanu atbilstoši Ārstniecības iestādēs radušos atkritumu apsaimniekošanas prasībām. Aptiekas kontekstā tas nozīmē, ka ir jābūt līgumam ar atkritumu apsaimniekotāju, kas ir tiesīgs apsaimniekot bioloģiski bīstamos atkritumus [6]. Līdz atkritumi ir nodoti apsaimniekošanā, tie ir jāuzglabā cieši noslēdzamā konteinerā, liedzot iespēju kontaminēt aptiekas ameklētājus, aparāturu vai preces [5].

Jānodrošina mērījumiem nepieciešamās ierīces, ko ekspluatē atbilstoši ražotāja izstrādātajai lietošanas instrukcijai un kontrolē atbilstoši Noteikumiem par valsts metroloģiskajai kontrolei pakļauto mērīšanas līdzekļu sarakstu [6]. Šobrīd šis saraksts ietver spiediena mērīšanas iekārtu (tai skaitā tonometru) verificēšanu vismaz vienu reizi gadā [4]. Jānodrošina visi nepieciešamie palīgmateriāli un piederumi izmeklējuma veikšanai.

Lai nodrošinātu šo pakalpojumu veikšanu, aptiekai ir jānodrošina vismaz nodalīta vieta apkalpošanas zālē, kur var netraucēti veikt asinsspiediena un ĶMI mērījumus. Savukārt, lai veiktu COVID-19 testēšanu, šādai vietai ir jābūt tādai, kas atbilst epidemioloģiskas drošības kritērijiem, ko nosaka Epidemioloģiskās drošības pasākumi Covid-19 infekcijas izplatības ierobežošanai (MK noteikumi Nr. 662) [7]. Lai veiktu invazīvus eksprestestus (glikozes un holesterīna līmeņa noteikšanu asinīs), aptiekai ir jābūt atsevišķai apmeklētāju pieņemšanas vietai vai vizuāli nodalītai vietai ar necaurspīdīgu konstrukciju un skaņas izolāciju, kas ļauj veikt mērījumus netraucēti [6].

Pēc pakalpojuma sniegšanas apmeklētājam ir jāizsniedz rakstisks rezultātu pārskats, kas satur vismaz šādus datus [6]:

- aptiekas nosaukumu, adresi un tālruņa numuru,
- apmeklētāja vārdu, uzvārdu,
- izmeklējuma veidu,
- izmeklējuma rezultātu,
- personas vārdu, uzvārdu un specialitāti, kura veikusi mērījumu,
- izmeklējuma datumu un laiku.

Kaut arī Latvijas Republikā par saistošiem netiek uzskatīti citi reglamentējoši dokumenti, ir vērts atzīmēt Starptautiskās standartu organizācijas izdoto standartu ISO 22870:2016, kas nosaka specifiskās prasības eksprestestu veikšanas kontekstā [38]. Latvijas Farmaceitu biedrībai ir izstrādāts projekts, kas nosaka Farmaceutiskās aprūpes standartus un kvalitātes indikatorus. Tas nav saistošs aptiekām likumiskā kārtībā, bet satur praktiski noderīgu informāciju par labu praksi eksprestestu veikšanā vispārējā tipa aptiekas kontekstā [3].

1.3. Ieskats LFB Farmaceitiskās aprūpes standartos un kvalitātes kritērijos

Latvijas Farmaceitu Biedrības 2014. gadā publicētajā projektā ir definētas ekspresdiagnostikas metodes, kas uz publicēšanas brīdi bija atļautas veselības kontroles metodes atbilstoši MK noteikumiem Nr. 288. Standarti nosprauž mērķus eksprestestu veikšanai, to potenciālo pielietojumu kā daļu no veselības aprūpes, kā arī farmaceitiskā speciālista kompetenci, veicot un interpretējot šāda veida mērījumus [3].

No kopējām standarta iezīmēm ievērojams ieteikums ir aptiekās veikt speciālistu dokumentētu apmācību par ekspresdiagnostikas tehniku, kā arī regulāru zināšanu aktualizēšanu. Tajos arī ir atrodams ieteikums mērījumus veikt tikai speciālistiem, kas tam ir apmācīti. Šis projekts netika turpināts un apmācību minimālās prasības netika izstrādātas, bet jebkurā gadījumā iepazīšanās ar mērīšanas tehniku un jaunākajām zinātniskajām atziņām ir ieguvums gan speciālistam, gan pacientam [3]. Nozīmīga ir arī apmācība pareizai rīcībai ārkārtas situācijās, ietverot gadījumus, kad mērījuma rezultāts ir īpaši tālu no normas robežām, un gadījumus, kad pacienta pašsajūta strauji pasliktinās mērījuma veikšanas ietekmē [13].

Šī dokumenta ieskatā šāda veida pakalpojumu sniegšana ieteicama nepārtrauktas aptiekas darba laika ietvaros. Gadījumos, kad tas nav iespējams, var norādīt tuvāko iestādi, kur šāda veida pakalpojums ir sniedzams [3]. Protams, Covid-19 pandēmijas situācijā šādas prasības īstenošana ir apgrūtināta, jo epidemioloģiskā situācija ievieš pastāvīgas pārmaiņas farmaceitiskās aprūpes pieejamībā (īpaši testēšanas metožu segmentā) [6;7].

Par augstvērtīgu ir jāatzīst norāde ieteikumu sniegšanai pacientam par veselīga dzīvesveida ievērošanu, uztura, fizisko aktivitāšu un kaitīgo ieradumu ierobežošanas praksēm [3]. Ir vērtīgi turēt aptiekā uzskates līdzekļus par šāda veida ieteikumiem. Tas ne tikai palīdz pacientam iepazīties ar šo informāciju sev ērtajā laikā, bet arī papildus apstiprina farmaceitiskā speciālista sniegtos ieteikumus [63].

Pie daudziem traucējumiem eksprestestu veikšana ir vajadzīga ar augstu regularitāti vai tādā laikā, kad aptieka nav sasniedzama (īpaši glikometrija un asinsspiediena mērījumi). Standartos uzsvērts, ka pacientu apmācīšana veikt šādus mērījumus patstāvīgi var būt ļoti noderīga [3]. Tas ne tikai dod pacientam patstāvību un līdzekļus palīdzēt sev pašam, tas arī atslogo aptiekas un citus primārās veselības aprūpē iesaistītos, dodot iespēju palīdzēt lielākam pacientu skaitam [58].

1.4. Veiksmīga saskarsme un komunikācija

Eksprestestu veikšanai paredzētās iekārtas un metodes ir izstrādātas tādā veidā, lai to veikšana ir ne tikai ātri īstenojama, bet arī relatīvi viegli paveicama [50]. Rezultāti šādos testos ir viennozīmīgi un nepārprotami. Tie var būt izteikti kā skaitliska vērtība, kas parāda vielas koncentrāciju pacienta materiālā (piemēram, holesterīna līmenis asinīs). Tie arī var būt izteikti kā satura intervāls, tas visbiežāk raksturīgs urīna teststrēmelmēm, kur rezultāts ir redzams kā noteiktās krāsas parādīšanās uz strēmeles, ko salīdzina ar standartkrāsojumu [57]. Un visbiedzot tie var atbildēt uz konkrēto jautājumu ar atbildi “pozitīvs”, “negatīvs” vai “nederīgs”. Šādi testi ietver grūtniecības testus, infekcijas testus, kā arī aizliegto vielu testus .

Pacienta apmācības process katrai konkrētai testēšanas metodei tiks izskatīts turpmākajās nodaļās. Apmācības gadījumā abām pusēm ir jābūt noteiktā mērā sagatavotām gan praktiski, gan psiholoģiski [49]. No apmācāmās personas (pacienta) mēs sagaidām vēlmi mācīties un uztvert jaunu informāciju, kā arī praktisko spēju uzdot sev interesējošos jautājumus un piefiksēt iemācīto sev izmantojamā veidā. No savas puses mēs varētu piedāvāt iedrošinājumu un individuālo pieeju, kā arī praktiski izmantojamu informāciju un visu, kas nepieciešams, lai pacients apgūtu visu, kas saistīts ar konkrētā testa paveikšanu [36; 43].

Pareizai eksprestesta veikšanas procedūrai var izdalīt trīs sastāvdaļas [33]. Sagatavošanās testam, kas iekļauj gan noteiktu režīmu pirms testa paveikšanas (piemēram, testēšana tukšā dūšā), gan uzvedību tieši pirms mērījuma veikšanas (piemēram, neliels atpūtas laiks pirms asinsspiediena mērīšanas). Otrā sastāvdaļa ir testa veikšanas procedūra, kas ietver pareizo darbību secību (piemēram, testa strēmeles parasti ir ieteicams ievietot pēdējā brīdī, pirms parauga ievades), pareizo iekārtas ekspluatāciju un atbilstošas darbības, testu pabeidzot (pēc jebkura invazīvā testa ieteicams apkopt skarifikācijas vietu, nepieciešamības gadījumā apstādināt asiņošanu). Kad testa dati ir iegūti, pacientam tie būs jāinterpretē savu zināšanu ietveros, pacientam ir jāpastāsta, kādi būs testa iznākumi (skaitliski, intervāla, “poz/neg”), kā arī kādas ir normas robežas, iespējamās darbības noteiktu rezultātu gadījumā [26].

Zināšanu un prasmju nodošana ir komunikācijas veids, līdz ar to ir piemērojami ieteikumi, ko varētu redzēt arī citā aptiekai raksturīgā komunikācijā (konsultēšana, informēšana, dialoga veidošana) [35]. Ir jāizmanto valoda, kas ir piemērota konkrētam gadījumam, pacienta priekšzināšanu līmenim, vecumam un uztveres spējām. Pēc iespējas jāmēģina pielāgoties pacienta tempam, ir īpaši svarīgi nesteigties ar apmācību, gadījumos, ja pacientam ir grūtāk sekot līdz procesam [63]. Šādas situācijas pacientam noteikti ir kaut kas jauns (jebkuras mācības pēc savas būtības ir kaut kas jauns), iedrošināšana un pozitīva

attieksme pret pacienta jautājumiem un paveikto darbu ir augstā mērā vēlami [50]. Pēc komunikācijas tipiem dialoga veidošana ir visvairāk sastopama pirms apmācības sākuma, informēšana noris, demonstrējot testēšanas metodi un datu interpretāciju. Pacientam mēģinot pašam paveikt testu un uzdodot jautājumus, kas interesē tieši viņu, mēs visbiežāk izmantojam konsultēšanu [48].

Pacientam vai farmācijas speciālistam ierosinot eksprestesta veikšanas apmācību, visbiežāk kaut kāda komunikācija jau ir notikusi pirms tam. Ņemot vērā jau iegūto informāciju, vērtīgi būtu saprast, kādā nolūkā pacients vēlas apmācību, vai ir kādas priekšzināšanas vai pieredze ar šāda veida testu, kā arī cik daudz laika ir pacienta rīcībā [43]. Kā minēts iepriekš, šāda situācija pacientam ir jauna, noteiktos gadījumos tā var būt savā ziņā biedējoša ("baltā halāta sindroms", bailes no testa procedūras vai rezultātiem). Šādos gadījumos ir vērtīgi uzsākt dialogu, kas ļauj pacientam pārslēgt savu uzmanību un redzēt, ka viņam ir dialoga iespēja ar farmācijas speciālistu [36]. Tie var būt tik vienkārši jautājumi kā pašsajūtas precizēšana, jautājumi par iepriekšējās pieredzes gaitu un iznākumu vai kas cits, kas liks pacientam runāt un ir situācijai atbilstošs.

Nākamā fāze ir informēšana. Šeit vissvarīgākais ir sniegt informāciju, kas ir precīza, nepārprotama, pēc iespējas īsa un kodolīga [26]. Farmācijas speciālistam ir iepriekš jāzina, ko viņš gatavojas skaidrot un demonstrēt pacientam, iepriekš sagatavots plāns būs ļoti noderīgs, tas palīdzēs speciālistam justies pārliecinātam par sevi, neizlaist neko nozīmīgu. Tai pašā laikā ir jāreaģē uz pacienta uzvedību informācijas izklāsta laikā, jāpielāgo temps un valoda. Nepieciešamības gadījumā ir vērts atkārtot īpaši svarīgus vai sarežģītus informācijas elementus [18].

Noslēdzošā fāze ir konsultēšana. Tā ietver pacienta patstāvīgo darbu un jautājumus. Vadlīniju un pētījumu autori ir vienisprātis par to, ka praktiskā apmācība ir visefektīvākais rīks pacientu apmācība [17; 33; 36]. Noteikti eksistē pacienti, kas spēj ļoti strauji uztvert teorētisko informāciju un paši pareizi paveikt visas darbības. Augsti iespējams, ka šāda tipa cilvēki, visbiežāk paši apgūst lietošanas pamācības, tie ir augstā mērā patstāvīgi. Konsultēšanas apjomu vēlams piemērot pacienta patstāvīgā darba tempam un sekmēm. Var droši teikt priekšā pacientiem, kas izskatās apmulsuši, mēģinot patstāvīgi veikt mērījumu. Šādiem cilvēkiem var noderēt iedrošināšana un uzslava par paveikto darbu [43]. Savukārt pacients, kas strauji un efektīvi tiek galā ar mērījumu, var būt aizskarts ar apjomīgu konsultēšanu, uztverot to kā nevēlamu vai pat nievājošu attieksmi. Beigās ir jāatvēr laiks pacienta jautājumiem, tie ir jāiedrošina, līdzīgi kā atnākšanu uz atkārtotu konsultāciju nepieciešamības gadījumā.

2. Neinvazīvie testi

Neinvazīvie testi nesagādā pacientam sāpes vai citas nepatīkamas sajūtas, jo mērījums tiek veikts bez dūriena ādā.

2.1. Asinsspiediena un pulsa frekvences mērījumi aptiekā

2.1.1. Asinsspiediena un pulsa frekvences fizioloģija, nozīme

Asinsspiediens ir asins plūsmas spiediens uz artēriju sienām. Galvenie asinsspiedienu (AS) noteicošie faktori organismā: sirds minūtes tilpums (SMT), kopējā perifērā pretestība (KPP) un cirkulējošo asiņu tilpums.

Mērot asinsspiedienu, tiek ņemti vērā divi lielumi: **Augšējais (sistoliskais) asinsspiediens**, kas raksturo asinsspiedienu sirds saraušanās brīdī, kad asinis tiek iepludinātas artērijās, un **apakšējais (diastoliskais) asinsspiediens** – brīdis, kad sirds atslābst un gatavojas nākamajam ciklam.

Pulss jeb sirdsdarbības biežums ir sirds sitienu skaits minūtes laikā. Sirdij pumpējot asinis pa organismu, atsevišķos asinsvados, kas atrodas tuvāk ādas virsmai (pie delnas locītavas, uz kakla u.c.), rodas sataustāmas pulsējošas kustības. Sirdsdarbības biežums ir saistīts ar hipertensiju un citu sirds-asinsvadu slimību veidošanos.

Asinsspiediena mērīšanas klīniskā nozīme: identificēt 3 iespējamus stāvokļus - hipertensiju, hipotensiju un ortostatisku hipotensiju.

Hipotensija ir retāk sastopama nekā hipertensija, un to parasti izraisa identificējams cēlonis, piemēram, dehidratācija, slimība vai zāļu blakusparādība. Lai gan hipotensijas diagnozei nav oficiāla sliekšņa, medicīnas speciālisti parasti izmanto sistolisko spiedienu, kas ir mazāks par 90 mmHg vai diastolisko spiedienu, kas mazāks par 60 mmHg. Biežāk diagnozi nosaka pacienta simptomi, tostarp vājums, reibonis, neskaidra redze, slikta dūša un vājums [64].

Ortostatiska hipotensija. Dažiem pacientiem miera stāvoklī ir normāls asinsspiediens, bet stāvot rodas hipotensijas simptomi. Šādu ortostatisku hipotensiju nosaka sistoliskā asinsspiediena pazemināšanās par 20 mmHg vai diastoliskā asinsspiediena pazemināšanās par 10 mmHg pēc trīs minūšu stāvēšanas no sēdus vai guļus stāvokļa. Šādu stāvokli var izraisīt daži antihipertensīvie līdzekļi [64].

Hipertensija - paaugstināts asinsspiediens joprojām ir biežākais priekšlaicīgas nāves izraisītājs pasaulē. Gandrīz 10,7 miljonus nāves gadījumu un vairāk nekā 200 miljonus invaliditātes tiek saistītas ar paaugstinātu asinsspiedienu [67]. Apmēram 40% pasaules iedzīvotāju dzīvo ar paaugstinātu asinsspiedienu [67]. Svarīgi piebilst, ka arteriāla hipertensija jāatpazīst un jāsāk ārstēt agrīni, lai attālinātu neārstētas hipertensijas iespējamās sekas: **sirds mazspēju, insultu (3 reizes pieaug risks), nieru mazspēju (1.5 reizes pieaug risks) miokarda infarktu (1,9 reizes pieaug risks) vai pēkšņu kardiālu nāvi** [67]. Savlaicīga un precīza hipertensijas diagnostika ir būtiska, lai uzsāktu ārstēšanu, kas novērstu un/vai samazinātu šo komplikāciju rašanos.

2.1.2. Vadlīnijas arteriālās hipertensijas kontrolei

2018. gada ESC vadlīnijās hipertensija definēta kā “ārsta kabinetā mērītā” asinsspiediena paaugstināšanās virs 140/90 mmHg vairāk nekā divos mērījumos (sistoliskais asinsspiediens ≥ 140 mmHg un /vai diastoliskais ≥ 90 mmHg) [20].

2.1.tabula

Asinsspiediena klasifikācija atbilstoši 2018. gada ESC hipertensijas vadlīnijām [20]

Kategorija	Sistoliskais AS (mmHg)		Diastoliskais AS (mmHg)
Optimāls	<120	Un	<80
Normāls	120–129	Un/vai	80–84
Augsti normāls	130–139	Un/vai	85–89
1.pakāpes hipertensija	140–159	Un/vai	90–99
2.pakāpes hipertensija	160–179	Un/vai	100–109
3.pakāpes hipertensija	≥ 180	Un/vai	≥ 110
Izolēta sistoliska hipertensija	≥ 140	Un	<90

Kontrolējot arteriālo hipertensiju ar medikamentiem, būtu svarīgi apzināties kāds ir terapijas mērķis, kādu ideālo asinsspiedienu mēs gribām panākt. Pirmreizējais terapijas mērķis - visiem pacientiem sasniegt ārsta kabineta asinsspiedienu <140/90 mmHg ar nosacījumu, ka terapija labi panesama, nākotnē plānojot 130/80 mmHg un mazāk. Turpmākie terapijas mērķi ir atkarīgi no pacienta vecuma un terapijas panesamības [20; 21]. Tāpēc jāinformē pacienti gados, ka ideālo AS 120/80 nebūs iespējams vai pagaidām nav iespējams sasniegt.

2.2.tabula

Asinsspiediena terapijas mērķi atbilstoši 2018. gada ESC hipertensijas vadlīnijām [20]

Pacientu grupa	Sistoliska asinsspiediena terapijas mērķis	Diastoliska spiediena terapijas mērķis
Jaunāki par 65 gadiem	120-129 mmHg	<80 mmHg
Vecāki pa 65 gadiem	130-139 mmHg	<80 mmHg
Vecāki pa 80 gadiem	130-139 mmHg ja panes	<80 mmHg

Pacientam jābūt informētam, ka, vidēji, antihipertensīva terapija sāk mazināt AS 1-2 nedēļu laikā. Lai spriestu par terapijas efektivitāti un panesamību, nepieciešami 2 mēneši. Uzsākot antihipertensīvu terapiju, pirmo laiku vajag bieži apmeklēt ārsta kabinetu, kur titrē un modificē terapiju [20]. Pat, ja terapija piemeklēta pareizi, ņemot vērā klīnisko stāvokli un citas slimības, tāpat pastāv riski antihipertensīvu medikamentu neefektivitātei [60; 20; 70]:

- nepareiza medikamentu lietošana vai dozēšanas princips
- sāls pārmērīga lietošana
- citi preparāti, kas var paaugstināt AS
- citi preparāti, kas samazina antihipertensīvu efektu

2.1.3. Tonometru sortiments, īss apskats, galvenās atšķirības

Mūsdienu tonometru piedāvājums ir ļoti plašs. Visbiežāk tiek izvēlētas automātiskās ierīces - viegli un ērti izmērīt. Asinsspiediena mērītāji ne tikai sniedz informāciju par pulsa frekvenci un AS, bet arī informē par rokas pareizu novietojumu mērījuma laikā, par aritmisku

sirdsdarbību, palīdz pacientam nodot informāciju par mērījumiem ārstam - iebūvēta atmiņa vai iespēja pieslēgt ierīci telefonam vai datoram.

2.3. tabula

Tonometru sortiments [67]

Tonometra veids	Nepieciešamas lietotāja prasmes	Enerģijas avots	Kalibrācija	Kalpošanas termiņš	Ieguvumi	Trūkumi
Mehāniskais	Augstas Nepieciešama laba redze/dzirde/rokas veiktība, lai pielāgotu un kontrolētu pareizu mērīšanas procedūru	Nav	Ik pēc 6 mēnešiem	Nav noteikts	Viegli pārnēsājams Nav nepieciešamā elektrība	Nepieciešamas personāla zināšanas un prasmes
Pusautomātiskais	Zemas (jāzina, cik daudz uzpūst manšeti)	Darbojas ar baterijām vai elektrību	Nē, bet, lai saglabātu precizitāti, detaļas ir jānomaina, ja manšete vai caurules ir nodilušas	Ierīce paredzēta lietošanai mājās: 30 000 mērījumiem Ierīce paredzēta lietošanai klīnikā/slimnīcā: 100 000 mērījumiem	Nav nepieciešama interpretācija Novērš bažas par novērotāja novirzi un gala ciparu izvēli Mazākas enerģijas vajadzības nodrošina ilgāku akumulatora darbības laiku	Var nebūt precīzs īpašām populācijām (grūtniecēm, bērniem, pacientiem ar aritmiju) Mazāk precīzs nekā mehāniskais

2.3. tabulas turpinājums

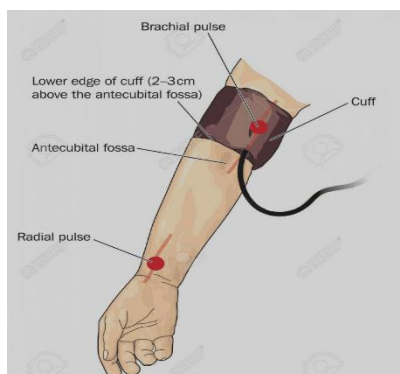
Automātiskais	Zemākas	Darbojas ar baterijām vai elektrību	Nē, bet, lai saglabātu precizitāti, detaļas ir jānomaina, ja manšete vai caurules ir nodilušas	Ierīce paredzēta lietošanai mājās: 30 000 mērījumiem Ierīce paredzēta lietošanai klīnikā/slimnīcā: 100 000 mērījumiem	Dažas ierīces nodrošina vairākus automatizētus bez uzraudzības veiktus mērījumus, mērījumu saglabāšanu un pārsūtīšanu veselības aprūpes sniedzējiem/elektronisko medicīnisko ierakstu. AS mērījuma iegūšanai var būt nepieciešams mazāk laika	Var nebūt precīzs īpašām populācijām (grūtnieces, bērniem, pacientiem ar aritmiju) Mazāk precīzs nekā mehāniskais
---------------	---------	-------------------------------------	--	--	--	--

2.1.4. Asinsspiediena mērīšanas tehnika un stratēģija

Mērot asinsspiedienu, neatkarīgi no vietas, jāņem vērā sekojošais [20; 66; 67]:

- **Mērīšanas aparātiem (tonometriem) jābūt precīziem**, to darbību atbilstoši normām jāpārbauda katru gadu. Mērot asinsspiedienu grūtniecēm un bērniem, jāizmanto aparāti, kas validēti un apstiprināti tieši šai mērķa grupai.
- **Manšetes izmēriem jābūt atbilstošiem pacienta rokas apkārtmēram**. Ja manšete par mazu, tas var pacelt asinsspiediena rādījumus, ja manšete par lielu - mazināt rādījumus. Pārāk cieši savilkta manšete nav nepieciešama. Lai to pārbaudītu, jāpaliek vienu pirkstu zem manšetes no augšas un apakšas, tam brīvi jākustas zem manšetes.

- **Pareiza manšetes uzlikšana** (skat. attēlu 2.1)



2.1.attēls. Pareiza manšetes uzlikšana [20; 66; 67]

- **“Baltā halāta hipertensija”**

Ap 15-25 % pacientu paaugstināts asinsspiediens varētu būt saistīts ar ārstniecības iestādes apmeklējumu vai komunikāciju ar veselības aprūpes speciālistu baltā halātā.

- **Prasības telpai**

Mērot asinsspiedienu, pacientam jājūtas pēc iespējas komfortablāk un mierīgāk, tāpēc telpai, kur notiek mērīšana, jābūt klusai un ar atbilstošu temperatūru.

- **Pacienta informēšana par pareizo mērīšanas tehniku**

Pacientam jāuzdod precizējoši jautājumi, vai 30 minūtes pirms asinsspiediena mērīšanas:

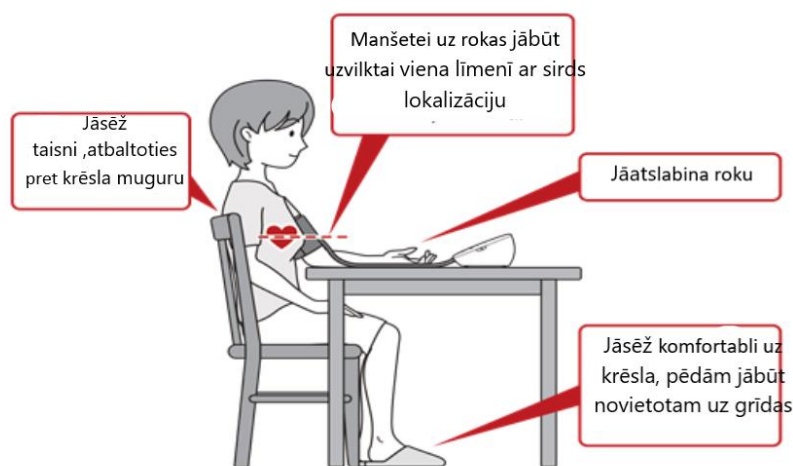
- nav lietoti kofeīnu saturoši dzērieni,
- nav ēsts,
- nav smēķēts,
- vai bijusi fiziska aktivitāte,
- vai šobrīd nav pilns urīnpūslis.

Šādi jautājumi var izbrīnīt vai sadusmot pacientu, bet jāizskaidro, ka asinsspiediens ir ļoti variabls radītājs un to ietekmē dažādi faktori. Piemēram: smēķēšana pirms mērījuma var pacelt sistolisko AS par 20 mmHg, pilns urīnpūslis var paaugstināt gan sistolisko, gan diastolisko asinsspiedienu par 10-15mmHg [64].

- Pirms mērīšanas 3 - 5 minūtes jāatpūšas un jāatslābinās.
- Ja plāns apģērbs, nav nepieciešams to novilkt - mērījuma precizitāte netiek ietekmēta.

- Mērīšanas laikā un starp mērīšanām nedrīkst sarunāties ar veselības aprūpes speciālistu, citu klātesošo personu vai pa telefonu.

Runāšana/klausīšanās mērījumu laikā var palielināt gan sistolisko, gan diastolisko līmeni par 10 mmHg [64]. Jāievēro pareiza poza mērīšanas laikā (skat. attēlu 2.2). Ja kājas bijušas sakrustotas mērīšanas laikā, sistoliskais asinsspiediens pieaug pa 10 mmHg. Sēžot krēslā, kuram nav muguras atbalsta, sistoliskais asinsspiediens var paaugstināties līdz 10 mmHg [64]. Nepareiza rokas novietošana rada kļūdu. Novietojot roku zem labā ātriņa līmeņa, tiek iegūts augstāks rādītājs, savukārt, novietojot roku virs labā ātriņa līmeņa, rādītāji tiek iegūti zemāki [64].



2.2. attēls. Pareiza poza asinsspiediena mērījuma laikā

Pacientiem, kuri saņem antihipertensīvu terapiju un kur varētu būt indicēta ortostatiska hipotensija, īpaši pacientiem gados, pacientiem ar neurodeģeneratīvām slimībām (Parkinsona slimība, demence u.c), diabētiķiem, var izmērīt asinsspiedienu stāvus. Jāizmēra asinsspiediens pēc 1 minūtes stāvot un atkārtoti pēc 3 minūtēm. Par ortostatisku hipotensiju var runāt, ja sistoliskais AS mazinājās par ≥ 20 mmHg vai diastoliskais ≥ 10 mmHg, stāvot 3 minūtes. Šāds stāvoklis arī veicina lielāko risku KV notikumiem un mirstībai.

- **Mērīšanas tehnika un skaits**

Rekomendē veikt 3 mērījumus (2 mērījumi, ja abi ir normas robežās) ar 1 - 2 minūtes intervālu. Jāizrēķina vidējais aritmētiskais no 2 pēdējiem mērījumiem. Pirmreizēji mērot asinsspiedienu, tas jāizmēra uz abām rokām. Ja starpība starp rokām >10 mmHg, tam jābūt apstiprinātam nākošā mērījumā. Ja tās apstiprinās, turpmāk asinsspiedienu mēra uz rokas, kurai

asinsspiediena radītāji augstāki. Ja vienmēr tiek novērota atšķirība >15-20 mmHg starp rokām, pacientam jāveic papildus izmeklējumi, iespējama artēriju slimība, kas var veicināt augstāku KV risku. Ja pacientam šobrīd nav iespējams veikt mērījumus mājās apstākļos, pacients var izmantot pakalpojumu aptiekā. Atbilstoši rekomendācijām, AS jāmēra mājās vismaz 6-7 dienas pirms ārsta apmeklējuma, jāmēra no rīta un vakarā [20]. Mērot asinsspiedienu aptiekās, jāņem vērā, ka tas palīdz skrīningā un hipertensijas pacientu monitoringā [66].

2.4. tabula.

Asinsspiediena mērīšanas ieguvumi un trūkumi aptiekās [66]

Ieguvumi	Trūkumi
Pieejamība un ērtums, nav nepieciešams pierakstīties	Nepareiza mērīšanas tehnika un neatbilstoša vide
Skrīnings - palīdz identificēt un novirzīt pacietu pie speciālista	AS mērīšanas rezultāti ne vienmēr būs pareizi interpretēti
Ekonomē ārsta laiku un pacienta izmaksas	Nepareiza rezultātu interpretācija un mērīšanas tehnika var pārslogot ārstu kabinetus
Neizraisa tik biežu balta halāta sindromu	
Kalpo ka alternatīva AS mērīšanai mājās apstākļos vai ambulatori	

2.5. tabula.

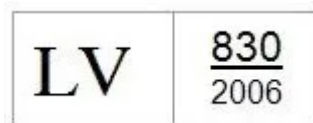
AS mērīšanas indikācijas atkarībā no mērīšanas lokalizācijas [20]

Klīniska nozīme	Ārstu kabinetā	Mājās	Ambulatori 24 h	Aptiekās	Citās sabiedriskās vietās
Skrīnings	+++	+	-	++	+
Diagnozes uzstādīšana	+	++	+++	-	-
Terapijas modifikācija	+	++	++	-	-

Hipertensijas monitorings	++	+++	+	+	-
------------------------------	----	-----	---	---	---

2.1.5. Tonometru verifikācija

Tonometru verifikācija stingri kontrolēta ar MK noteikumiem. Kārtību, kādā notiek tonometru (sfigmomanometru) verificēšana, nosaka Ministru kabineta 05.12.2006. noteikumi Nr.981 „Noteikumi par mērīšanas līdzekļu atkārtoto verificēšanu, verificēšanas sertifikātiem un verificēšanas atzīmēm” [9]. Laika intervālu atkārtotai verificēšanai nosaka Ministru kabineta 09.01.2007. noteikumi Nr. 40 “Noteikumi par valsts metroloģiskajai kontrolei pakļauto mērīšanas līdzekļu sarakstu” sfigmomanometru verificēšana 1 gadā [9]. Lai lietotu sfigmomanometrus un varētu veikt atkārtoto verificēšanu, tiem jābūt nacionālā tipa apstiprinājumam (visi apstiprinājuma numuri uzrādīti Valsts mērīšanas līdzekļu reģistrā) [9].



2.3. attēls. Nacionālā tipa apstiprinājuma zīme [9]



2.4. attēls. Nacionālā pirmreizējās verificēšanas atzīme [9]

2.2. Ķermeņa masas indeksa noteikšana

2.2.1. Svāra kontrole metabolā sindroma un ēšanas traucējumu kontekstā

Aptaukošanās ir pārmērīga vai patoloģiska tauku vai taukaidu uzkrāšanās organismā, kas pasliktina veselības stāvokli, jo ir saistīta ar cukura diabētu, sirds un asinsvadu slimību (hipertensiju, koronāru asinsvadu slimību, hronisku sirds mazspēju, ātriju fibrilāciju, infarktu un tromboemboliju) dislipidēmiju, respiratoras sistēmas slimību (obstruktīva miega apnoja, aptaukošanās hipoventilācijas sindroms), kuņģa-zarnu trakta slimību (gastroezofageālā refluksa slimība (GERS)), aknu slimībām, holecistiskām slimībām, resnās zarnas vēzi, D vitamīna deficītu, neauglību, osteoartrītu u.c slimību attīstības risku [45; 40; 10]. Dati liecina, ja ĶMI pieaug par 5 vienībām, risks koronārai asinsvadu slimībai pieaug par 30%. Tiem, kam ĶMI indekss ir vairāk par 30, par 5% pieaug risks ātriju fibrilācijai [40]. Ap 80% pacientu ar 2. tipa cukura diabētu un 70% pacientu ar dislipidēmiju cieš arī no aptaukošanās [40]. Tas ir otrs biežākais novērsamais nāves cēlonis pēc smēķēšanas. ASV Slimības un profilakses centru dati liecina, ka ap 42,2% populācijas cieš no aptaukošanās, pasaulē - 650 miljonu iedzīvotāju [40]. Latvijas SPKC dati liecina, ka lieka ķermeņa masa ir 34,6% iedzīvotāju, aptaukošanās - 24,1%. Aptaukošanās vairāk raksturīga sievietēm, bet liekais svārs - vīriešiem. Aptaukošanās vērojama 19,5% vīriešu, kā arī 28,3% sievietēu, bet liekais svārs ir 39% vīriešu un 30,7% sievietēu[10].

Aptaukošanās gadījumā ir nepieciešamas vairākas ārstēšanas stratēģijas, kā arī ilgstoša ārstēšana. Tās ir milzīgas veselības aprūpes izmaksas, kas katru gadu pasaulē pārsniedz 700 miljardus ASV dolāru gadā [45]. Ja svārs tiek samazināts par 5% -10%, var ievērojami uzlabot veselību, dzīves kvalitāti un glikozes radījumus tukšā dūšā, glikozētā hemoglobīna radītājumus, AS [45].

Nepietiekams svārs arī var atstāt nelabvēlīgu ietekmi uz veselību. Šajā populācijā akūtu nieru bojājumu sastopamība ir lielāka nekā vispārējā, veselajā populācijā. Tas, iespējams, ir saistīts ar pārmērīgu pārtikas/dzērienu ierobežojumu, organismu attīrīšo un caurejas līdzekļu lietošanu, pārmērīgu fizisku aktivitāti, slimībām, piemēram, Krona slimību, audzējiem, hronisku caureju u.c. Visi uzskaitītie faktori var izraisīt dehidratāciju un nieru bojājumus. Elektrolītu koncentrācijas svārstības var izraisīt nefrolitiāzi (nierakmeņu slimību), hipokaliēmiju. Šīs izmaiņas dažkārt var būt neatgriezeniskas, ja tās neārstē [72]. Nepietiekama uzturvielu uzņemšana papildus atstāj nelabvēlīgas sekas [72; 16]:

- sausa āda, matu izkrišana, trausli nagi,

- pastiprināta uzņēmība pret infekcijām,
- nogurums - fizisks un mentāls ,
- anēmija,
- menstruācijas cikla traucējumi.

2.2.2. Ķermeņa masas indeksa noteikšanas tehnika un stratēģija

Pastāv dažādas iespēja, kā noteikt svara izmaiņas. Visbiežāk izmanto metodi, kas ir diezgan vienkārša, ērta un neprasa īpašus tehniskus ieguldījumus - ķermeņa masas indeksa noteikšana (ĶMI) . Pirmo reizi šo metodi sāka izmantot 1972.gadā [40]. Ķermeņa masas indekss (ĶMI) jeb Kitēla indekss ir cilvēka ķermeņa masas mērījums kilogramos, ko izsaka kā svara un kvadrātā kāpināta auguma garuma attiecību ($\text{ĶMI} = \text{svars (kg)} / \text{augums (m)}^2$) [40]. Šajā klasifikācijas sistēmā ir 4 galvenās kategorijas: nepietiekams svars, normāls, liekais svars un aptaukošanās [40].

ĶMI klasifikācija [40; 51]:

I klase (nepietiekams svars) < 18,5

II klase (normāls): no 18,5 līdz 24,9

III klase (Liekais svars): no 25 līdz 29,9

IV klase (aptaukošanās): 30+

Tālāk var sīkāk iedalīt aptaukošanās pakāpes[72] :

30 - 34.9 kg/m² - 1.pakāpe

35 - 39.9 kg/m² - 2.pakāpe

40 kg/m² + 3.pakāpe

Piemēram: Cilvēka ķermeņa svars ir 74 kg un auguma garums 1,70 metri, ĶMI aprēķina sekojoši: $74 \text{ kg} : 1,7 \times 1,7 = 74 : 2,89 = 25,605$ (cilvēkam ir liekais svars).

Šai skrīninga metodei ir savi trūkumi un nepilnības, ko vajadzētu ņemt vērā, lai sniegtu pacientam pareizu un kvalitatīvu rezultāta interpretāciju [40; 72; 51] :

- ĶMI ir tikai skrīninga rīks:

Ar ķermeņa masas indeksa palīdzību pārbauda svara kategorijas, kas var novest pie veselības problēmām, taču tas nenosaka ķermeņa tauku saturu vai indivīda veselību. Lai spriestu par riskiem un esošām problēmām, jābūt informācijai par vidukļa apkārtmēru, asinsspiedienu, glikozes vai glikēta hemoglobīna (A1C), seruma triglicerīdu un holesterīnu līmeni, vairogdziedzera stimulējošu hormonu (TSH), aknu enzīmiem u.c

- Dažādām valstīm un etniskajām grupām ir atšķirīgi aptaukošanās robežlielumi, jo īpaši Āzijā. Piemēram, Japāna izmanto $>25 \text{ kg/m}^2$ kā robežvērtību aptaukošanās gadījumiem.

- Jāņem vērā muskuļu daudzums:

Muskuļi ir daudz blīvāki par taukiem, tāpēc ļoti muskuļotiem cilvēkiem, piemēram, smagsvara cīkstoņiem vai bokseriem, svarcēlājiem un sportistiem, var būt veselīgs svars, lai gan viņu KMI ir klasificēts kā aptaukošanās.

- Jāņem vērā esošais augums:

Piemēram, pacientam ar osteoporozi vai kifozi, augums ir samazinājies, tāpēc aprēķiniem izmantojam esošo augumu.

- Bērni un jaunieši:

Bērnu un jauniešu ķermeņa masas indeksa noteikšanai neizmanto pieaugušo KMI kategoriju robežlielumus. Meitenes un zēni dažādos vecumos attīstās dažādos tempos un tiem ir atšķirīgs ķermeņa tauku daudzums. Šī iemesla dēļ KMI mērījumos bērnībā un pusaudža gados tiek ņemts vērā vecums un dzimums.

- Sabiedrības stigma - diagnoze "Aptaukošanās":

Šo punktu nevar attiecināt uz visiem indivīdiem, kas saistīti ar lieko svaru vai aptaukošanos, katram pacientam jāatrod individuāla pieeja. Ne katrs cilvēks var viegli bez agresijas pieņemt faktu, ka viņš ir resns un ir problēmas ar svaru. Tāpēc jāizmanto mazāk aizvainojoši apzīmējumi, piemēram, jūsu svars nav veselīgs, neatbilst normai, svaram nepieciešamas korekcijas veselības uzlabošanai u.c. Galvenais secinājums, ņemot vērā nianšes, jāārstē pacients nevis cipars [72].

2.2.3. KMI mērķu noteikšana, farmaceita loma un intervence

KMI ir tikai skrīninga rīks. Farmaceitiem ne vienmēr būs pieejama visa informācija par pacientu un viņa slimībām. Aptiekas speciālistam jāsniedz informācija par iespējamam sekām un ietekmi uz veselības stāvokli, neatbilstoša KMI gadījumā, jāinformē un jākonsultē par pareizu dzīves stilu. Precīzu diagnozi un iemeslu svara pārmaiņām nosaka ārsts. Farmaceits strādā kā "ceļu satiksmes regulētājs," norādot pacientam pareizo rīcības plānu un virzienu.

Rekomendācijas pacientiem pēc KMI noteikšanas [72; 51]:

1) Pacientam jāturpina komunikācija ar ārstu (papildus diagnostika), jo liekais svars vai aptaukošanās var būt:

- dažādas slimības provocējošs faktors, īpaši ja KMI ir vairāk pa 25,

- kādas slimības simptoms - Kušinga sindroms, vairogdziedzera hipofunkcija u.c
- smēķēšanas atmešanas sekas,
- medikamentu izraisīta blakusparādība (glikokortikoīdi, daži antidepresanti, antipsihotiskie, pretdiabēta līdzekļi u.c),
- nepareizs dzīves stils - mazkustīgums un pārmērīga kaloriju uzņemšana.

2) Svāra korekcijas terapijas mērķi ir individuāli:

- ja KMI ir 25 un vairāk un nav riska faktoru - galvenais terapijas mērķis ir nepieļaut svāra pieaugumu,
- ja KMI 24.9 - 30 un ir vismaz kāds riska faktors - hipertensija, diabēts, dislipidēmija vai/un miega apnoja vai osteoartrīts - terapija būs vērsta uz esošā svāra mazināšanu.

3) Pacientam jāturpina komunikācija ar ārstu (papildus diagnostika), ja ir nepietiekams svārs:

- var izraisīt nopietnus organisma funkciju traucējumus,
- var būt kādas slimības pavadošs simptoms (audzēji, Krona slimība, vairogdziedzera hiperfunkcija, diabēts u.c.),
- medikamentu izraisīta blakusparādība (daži antidepresanti, daži pretepilepsijas līdzekļi, pretdiabēta līdzekļi, laksatīvi līdzekļi u.c.).

2.3. Covid-19 antigēna noteikšana

2.3.1. Testu specifika un sensitivitāte

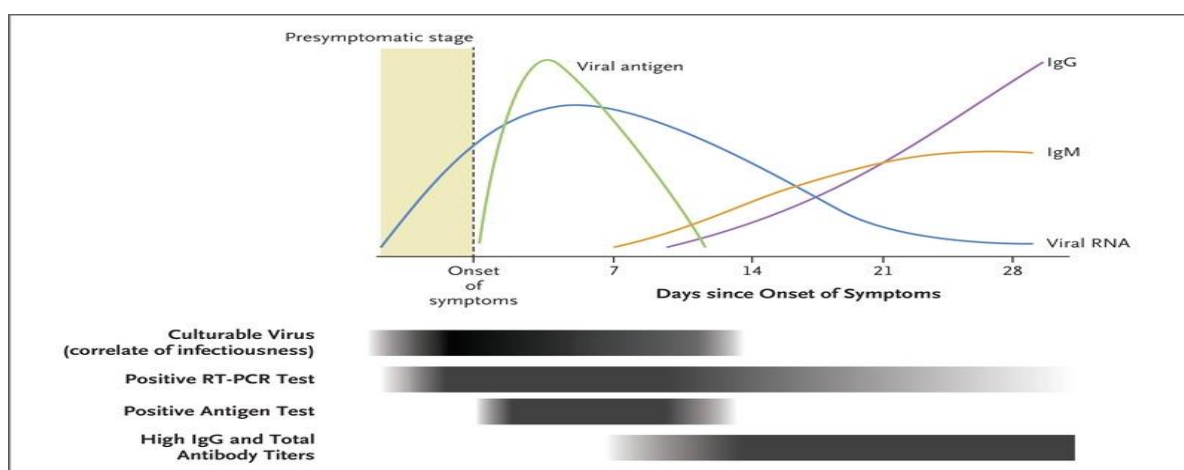
Lai izvērtētu jebkura testa precizitāti, jāņem vērā divi rādītāji - **jutīgums un specifiskums** [56]. **Jutīgums** nozīmē, cik daudz COVID 19 pacienti saņem pareizu pozitīvu rezultātu. **Specifiskums** savukārt parāda, cik liela daļa pacientu bez infekcijas pazīmēm saņem pareizu negatīvu rezultātu [56]. Parasti šo testu jutīgums svārstās robežās 70% - 100% (vidēji 68.9%) un specifiskums 96 -100% (vidēji 99,6%) - tiek analizēti 21,614 paraugi [40; 34; 27]. Īpaši variē jutīguma rādītāji dažādos pētījumos. Testa precizitāte var mainīties atkarībā no simptomu esamības un testa veikšanas ātruma - cik dienas pēc simptomu parādīšanās tiek veikts tests[34; 27]. Piemēram, ir dati, ka antigēna testa jutīgums 72%-84% tiek novērots pacientiem ar COVID-19 raksturīgiem simptomiem un pagājušām 7 dienām kopš pirmajiem simptomiem [34; 27]. Ja tests veikts pēc 7 dienām un vairāk - jutīgums 58% - 62% un 49% jutīgums pacientiem bez simptomiem [34] .

Specifiskums antigēna testiem 99,5% gadījumos bija pareizi konstatētā COVID-19 infekcijas neesamība pacientiem ar respiratoriem simptomiem un 98.9% gadījumos pacientiem bez simptomiem [27]. Nav statistiski svarīgas atšķirības specifiskuma gadījumā atkarība no simptomu ilguma [27].

PVO iesāka izmantot antigēna testus kā alternatīvu PCR testam, jo antigēna testa jutīgums $\geq 80\%$ un specifiskums $\geq 97\%$ [27; 60]. Katram testam klāt jābūt pieliktai tehniskajai lapai, kura sniedz informāciju par testa jutīgumu un specifiskumu salīdzinājumā ar testēšanas zelta standartu - PCR testu [65]. Piemēram, ja minēts, ka antigēna testa jutīgums ir 80%, tas nozīmē, ka šī testa rezultātu precizitāte sakrīt ar 80 gadījumiem no 100 PCR testa pozitīviem gadījumiem [65; 27].

2.3.2. Testu sortiments, salīdzinājums un atšķirība no PCR

Šobrīd pastāv 2 diagnostikas iespējas SARS-CoV-2 infekcijas noteikšanai - **molekulārais tests (PCR tests - polimerāzes ķēdes reakcija)** un **antigēna tests**. Abos gadījumos, kā testējamo materiālu var izmantot nazālo, nazofarengiālo (deguna un rīkles gala) un/vai orofarengiālo (mutes un rīkles gala) iztriepi vai siekalas. PCR testā gadījumā var noteikt vīrusa klātbūtni materiālā pat ļoti minimālās koncentrācijās, tāpēc šo testu sauc par zelta standartu COVID-19 noteikšanā. Bet šim zelta standartam arī ir savi mīnusi – cena un dažu stundu /dienu rezultātu gaidīšana [40; 41; 56; 27]



2.5. attēls. COVID-19 infekcijas diagnostikas stratēģija

PCR tests uzrāda pozitīvu rezultātu arī pēc nedēļām /mēnešiem kopš inficēšanās, kad pacients reāli jau nav bīstams sabiedrībai. Vīruss aktīvāk replicējas (dalās) tieši pirmās 10-14 dienas, un tieši šajā periodā pacients var inficēt citus (skat. attēlu 2.5) [60].

2.6. tabula

PCR un antigēna testa salīdzinājums [40; 65; 34]

Testa veids	Darbības mehānisms	Procesa gaita	Rezultāta gaidīšanas laiks	Jutīgums un specifiskums
PCR tests	Meklē vīrusa ģenētisku materiālu - RNS	Materiāls sakarsēts un atsaldēts izmantojot specifiskus reaģentus (RNS pārveido DNS) →miljons DNS kopiju → vīrusa konstatācija	24-48h	Jutīgums 100% Specifiskums 100%
Antigēna tests	Meklē vīrusa virsmas proteīnus	Materiāls apstrādāts ar speciālo šķīdumu →pārņests uz testa strēmeli(pārklātā ar antivielām)→ vīrusa konstatācija	15-30 min	Jutīgums 70-100% Specifiskums 96-100%

Antigēna tests savukārt ir lētākā, ērtākā un ātrākā diagnostikas metode COVID-19 noteikšanā. Rezultāts ir zināms vidēji 15 minūšu laikā [40; 65; 27]. Antigēni ir savienojumi, kas aktivizē organisma imūno atbildi - izraisa antivielu veidošanu. Šajos testos izmanto laboratorijā ražotas antivielas, kas meklē SARS-CoV-2 antigēnu mūsu organismā.

Antigēna tests tiek ieteikts personām [34; 27; 60]:

- 1) Ar Covid-19 raksturīgiem simptomiem, ja nav pieejams vai iespējams PCR tests. Šādā gadījumā testu jāveic ne agrāk par 2 – 5 - 7 dienām kopš parādījās pirmie simptomi.
- 2) Bez simptomiem, bet ar augstu risku būt inficētiem ar COVID-19, ja bijis kontakts ar inficētu personu pēdējās 5 - 7 dienās. Nav jēgas veikt antigēna testu pirmās 48 h pēc kontakta.

3) Plānojot apmeklēt sabiedriskus pasākumus, darba vietās, izmantojot pakalpojumus, ceļojot u.c

4) Karantīnā, negatīva testa rezultāta gadījumā, lai ātrāk atgrieztos ikdienas gaitās.

Rekomendācijas un vadlīnijas, kas nosaka, kuros gadījumos antigēna tests ir rekomendējams kā diagnostikas metode, atšķiras [60].

2.7.tabula

COVID-19 infekcijas diagnostikas rekomendācijas [60]

Rekomendācija	PVO	CDC	ECDC	IDSA
Simptomātiskiem pacientiem	+	+	+	Molekulārs tests
Asimptomātiski pacienti ar augstu inficēšanas risku	+	+	+	Molekulārs tests
Asimptomātisku pacientu skrīnings	+	+	+prevalence \geq 10%	Molekulārs tests
Atkārtota testēšana ar Ag testu, ja aizdomas par inficēšanos	Jā	Jā	Jā	Nē
Testēšanas laiks pēc kontakta asimptomātiskiem pacientiem	Nav noteikts	5-7 dienas	2-7 dienas	Nav noteikts

+ rekomendē antigēna testu

PVO - Pasaules veselības organizācija

CDC - Amerikas Slimību kontroles un profilakses centrs

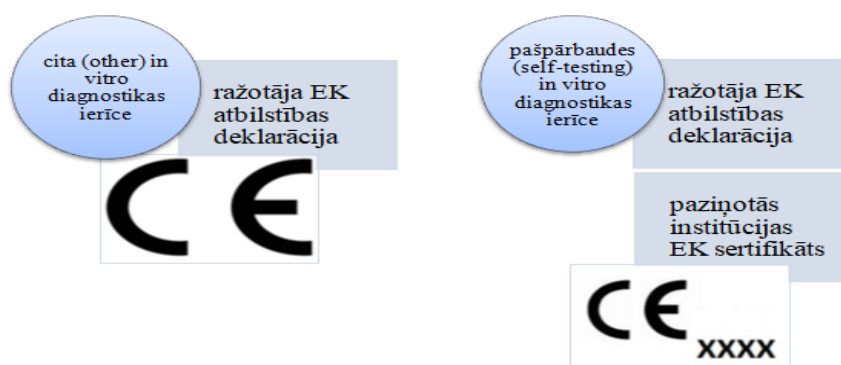
ECDC - Eiropas slimību un profilakses centrs

IDSA - Amerikas infekcijas slimību biedrība

Eiropas Savienībā (ES) pieejami dažāda veidā antigēna testi - nazālie, orofaringiālie, nazofaringiālie un siekalu[30]. Antigēna testiem izvirzītas noteiktas prasības. Ja testi ir domāti lietošanai tikai medicīnas darbiniekiem, tie tiek klasificēti kā **in vitro diagnostikas ierīces** un

uz tiem jābūt marķējumam *CE (Conformité Européenne)*. Šis marķējums nozīmē, ka ražotājs apstiprina, ka tests atbilst ES drošībai, veselības un vides aizsardzības prasībām (skat.attēlu 2.4) [65]. Sarakstu ar šādiem drošības testiem var atrast Eiropas Komisijas Veselības un pārtikas nekaitīguma ģenerāldirektorāta oficiālajā mājaslapā: <https://covid-19-diagnostics.jrc.ec.europa.eu/devices> [30]. Dažās valstīs, pamatojoties uz šī testa pozitīvu rezultātu, pacients var iegūt COVID sertifikātu [30]. No 2022. gada 7. marta Covid-19 pārslimošanas sertifikāts ir pieejams, arī pamatojoties uz pozitīvu antigēna ātro testu, ja ātrais antigēna tests veikts ārstniecības iestādē vai aptiekā un to veikusi ārstniecības persona, farmaceits vai cita Ministru kabineta noteikumos minēta persona (saskaņā ar Eiropas Komisijas 2022. gada 22.februāra lēmumu)[8; 15].

Plašai sabiedrības lietošanai domātie antigēna testi tiek klasificēti kā **paštestēšanas ierīces**, un tām jābūt ne tikai ar CE marķējumu, bet ražotājam jāsaņem deklarācija no ES atbildīgām organizācijām, ka prece atbilst visām prasībām - patērētājs redzēs uz iepakojuma identifikācijas numuru, kas apstiprina šo faktu (skat.attēlu 2.6) [65].



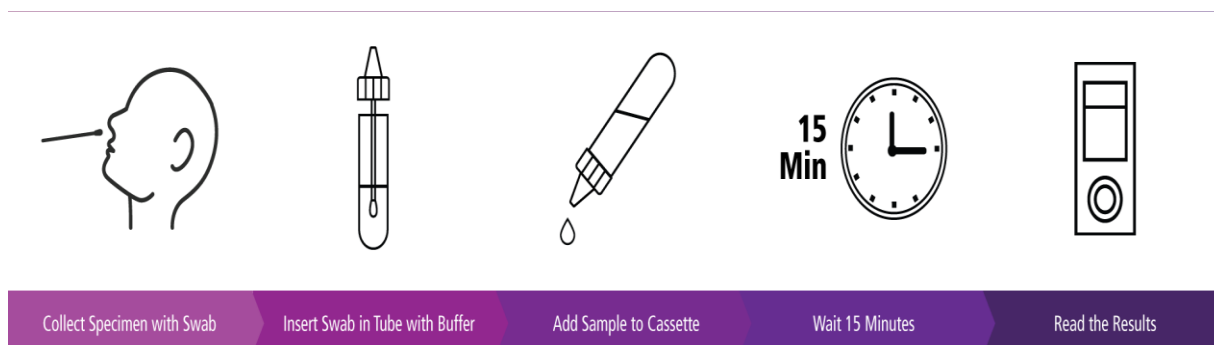
2.6. attēls. Antigēnu testu marķējums [65]

Šobrīd pagaidām neeksistē vienoti parametri, kā savstarpēji salīdzināt piedāvātos testus un noteikt labāko un precīzāko no tiem [65].

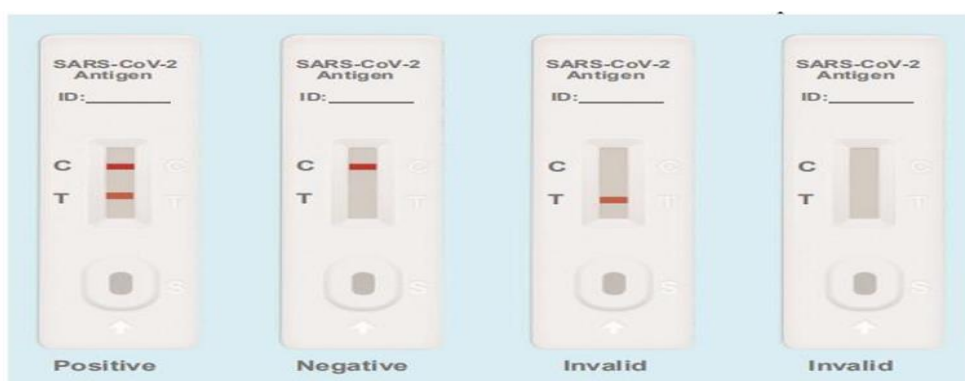
2.3.3. Testu veikšanas tehnika, rezultāta interpretācija

Testēšanu obligāti veic, pamatojoties uz ražotāja instrukciju. Tiek paņemts testējamais materiāls, kas tiek apstrādāts ar šķīdumu, kas satur sāļus un ziepes. Tādā veidā tiek panākta

šūnu un citu struktūru sabrukšana. Pēc tam šo šķīdumu pārnes uz testa strēmeli (kasete - atgādina grūtniecības testu), kura plānā kārtā pārklātā ar SARS-CoV-2 specifiskām antivielām. Tāpat kā būtu mūsu organismā. Antivielas saistās ar SARS-CoV-2 antigēnu. Ja šāds antigēns ir analizējamā materiālā, parādās krāsaina svītra (skat.attēlu 2.7 un 2.8) [40; 65].



2.7.attēls. Antigēna testa veikšanas procedūra [40]



2.8.attēls. Rezultātu interpretācija [40]

Galvenais mīnuss antigēna testiem, tie var neuzrādīt esošu infekciju agrīnā stadijā, jo šajā posmā slimnieks izdala ļoti nelielu vīrusu daudzumu [65; 56]. Ja pacientam ir COVID-19 raksturīgi simptomi, negatīva antigēna testa gadījumā jānodod PCR tests [34]. Šobrīd nav vienotu datu, pēc cik ilga laika būtu vēlams veikt atkārtotu antigēnu testu, ja iepriekšējais parādīja negatīvu rezultātu [34]. Iespējams, var atkārtot pēc 2 - 3 dienām, kā iesaka jaunākās rekomendācijas [60].

Iespējamās antigēnu testu rezultātu interpretācijas [60]

Pacienti	Pozitīvs antigēna tests	Negatīvs antigēna tests
Simptomātiski pacienti	Apliecina COVID-19 infekciju	Iespējams viltus negatīvs → pēc 2 dienām (pasliktinās stāvoklis vai liela inficēšanās varbūtība) jāatkārto antigēna testu vai PCR testu Atkārtoti negatīvs antigēnu vai PCR tests var apliecināt infekcijas neesamību
Asimptomātiski pacienti Covid - 19 kontaktpersonas	Apliecina Covid-19 infekciju	Iespējams viltus negatīvs → pēc 2 dienām (pasliktinās stāvoklis vai liela inficēšanās varbūtība) jāatkārto antigēna testu vai PCR testu Atkārtoti negatīvs antigēnu vai PCR tests var apliecināt infekcijas neesamību
Asimptomātiski pacienti - nav zināms kontakts ar COVID-19 slimniekiem	Iespējams viltus pozitīvs, ja populācijā maz izplatīta vīrusa cirkulācija	Iespējams viltus negatīvs → jāatkārto antigēna testu vai PCR testu Atkārtoti pozitīvs antigēnu vai PCR tests var apliecināt infekcijas esamību

2.4. Maksimālās izelpas (plūsmas) noteikšana

Maksimālā izelpas plūsma (*eng. peak expiratory flow -PEF*) ir maksimālā gaisa plūsma spēcīgā izelpā. PEF vērtības ir atkarīgas no dzimuma, vecuma, auguma un piederības rasei vai etniskais grupai [52]. Šis tests lietojams ikdienā un/vai nepieciešamības gadījumā astmas simptomu novērtēšanai ambulatori un atbilstošas terapijas stratēģijas izvēlei. Primāri uzsākot terapiju, jānosaka pacienta maksimālo rezultātu (labāko maksimālo plūsmu noteiktā laika posmā) - parasti šis skaitlis ir jāiegūst periodā, kad pacients jūtas labi un ir tikko saņēmis maksimālu astmas terapiju, pēc gada veic atkārtotu testēšanu - tas palīdz noteikt slimības progresu gada laikā [19; 52]. HOPS gadījumā šī metode pagaidām ir maz jutīga [52]. Konkrēti

norādījumi par to, cik bieži un kad konkrētam pacientam jāizmēra maksimālo plūsmu, ir atkarīgi no pacienta individuālā klīniskā gadījuma [19; 52]:

- Tiem pacientiem, kuriem, neskatoties uz progresējošo slimības aktivitāti, nav izteiktu simptomu, jāveic ikdienas (vai vairāki) mērījumi, lai ātri noteiktu stāvokļa pasliktināšanos un atbilstoši rīkotos.
- Pacientiem, kuri slikti panes astmas simptomātiku, var mērīt divreiz - no rīta un vakarā.
- Tiem pacientiem, kuriem klīniskā aina ir salīdzinoši labi kontrolēta un var sajūst simptomu pasliktināšanos agrīnā paasinājuma laikā, mērījumi ir piemēroti pēc vajadzības, piemēram, konkrētā dienas laikā.

Pacienti var palielināt PEF mērījumus, ja viņiem rodas simptomi vai ja viņiem ir astmas uzliesmojuma risks, piemēram, augšējo elpceļu infekcijas vai ziedputekšņu sezonas laikā [19; 52].

Mērījuma aparatūra:

Visbiežāk izmantotais maksimālās plūsmas mērītājs ir vienkārša rokas ierīce, ko pacienti var izmantot vairākas reizes. Dažādu ražotāju modeļi var atšķirties, parasti tie ir cilindriskas plastmasas ierīces ar iemutni vienā galā un indikatoru un mērvienībām gar korpusu (skat.attēlu 2.9) [19]. Dažādu ražotāju ierīcēm ir tendence atšķirties pēc reproducējamības un precizitātes. Nav vienkāršas metodes atsevišķu ierīču kalibrēšanai. Ir publicēti starptautiskie precizitātes un uzticamības standarti, būtu jāizvēlas ierīces, kas atbilst šiem standartiem [52].



2.9. attēls Maksimālas plūsmas mērītājs [52]

Mērījuma tehnika:

- jāpārvieta maksimālās plūsmas mērītāja indikators uz nulli,
- sēžot vai stāvot taisni, pacientam jāieelpo dziļi un uz brīdi jāaiztur elpa,
- pēc tam iemutni ievieto pacienta mutē, kam seko vienreizēja, ātra un spēcīga izelpošana. Pacientam jāizmanto krūšu un vēdera muskuļi. Tam nevajadzētu ilgt vairāk par divām sekundēm,
- marķieris slidēs uz āru uz numurētās skalas, norādot maksimālo izelpas plūsmas ātrumu šim mēģinājumam,
- noņem monitoru no mutes, rezultātus redz uz ekrānā,
- piefiksē rezultātu.

Ieteicams veikt trīs vai vairākus mērījumus secīgi. Jāizmanto labākais rezultāts no vairākiem atkārtotiem mēģinājumiem, jo zemākie rezultāti parasti norāda uz nepareizu tehniku vai vāju piepūli. Lai dati būtu labāk salīdzināmi, mērīšana vienmēr jāveic viena pozā [19].

Rezultātu interpretācija:

Tipiski maksimālās plūsmas mērītāji ir aprīkoti ar 3 “zonām” tradicionālā luksofora krāsās, kuras var palīdzēt interpretēt maksimālās plūsmas rādījumus.

Zaļā zona: parasti norāda uz 80% līdz 100% no personīgā rekorda vai normālas maksimālās plūsmas. Kamēr nav simptomu, mērījums tiek uzskatīts par kontrolētu. Pašreizējā režīmā izmaiņas nav nepieciešamas.

Dzeltenā zona: 50% līdz 80% no personīgā rekorda vai normālas maksimālās plūsmas. Pacienti parasti tiek dots norādījums izmantot savu mājas rīcības plānu, kad viņi konstatē atkārtotus rezultātus šajā zonā. Standarta rīcības plāns - īslaicīgas darbības beta agonistu devas un biežuma palielināšana un, iespējams, inhalējamo kortikosteroīdu devas palielināšana. Rīcības plānos bieži ir ietverti atgādinājumi pacientam izvairīties no provocējošiem faktoriem, piemēram, dūmiem, pasīvās smēķēšanas u.c

Sarkanā zona: 50% vai mazāk no personiskā rekorda. Maksimālās plūsmas mērījumi šajā diapazonā norāda, ka var rasties nopietna elpceļu obstrukcija, un tas jāuzskata par neatliekamu medicīnisku stāvokli. Pacienti parasti aktivizē savu dzeltenās zonas plānu, kā arī pāriet uz perorālo kortikosteroīdu terapiju un/vai meklē neatliekamo palīdzību. Dažiem pacientiem var būt norādīts, ka viņiem ir jābūt mājās perorālo kortikosteroīdu krājumiem, lai nekavējoties uzsāktu terapiju [19; 52].

Iespējamie iemesli kļūdainiem rezultātiem [19; 52]:

- Klepus mērījuma laikā var izraisīt kļūdainu nolasījumu, tāpēc mērīšana vienmēr jāatkārto, ja bija klepus.
- Nepareiza lietošanas tehnika un nepietiekama piepūle no pacienta puses.

- Veselības stāvokļi - krūškurvja sienas slimība, aptaukošanās un muskuļu vājums, var izraisīt samazinātu PEF.

Paļauties tikai uz ierīces datiem nevar, jāņem vērā arī subjektīvus simptomus un objektīvus datus. [19]

3. Invazīvie eksprestesti

Invazīvie testi pretstatā neinvazīviem ir tādi, kuru veikšanai nepieciešams caurdurt pacienta ādu (ārstniecības procedūru ietvaros arī gļotādu, vai penetrēt dabīgas atveres) [22]. Aptiekas kontekstā šādi eksprestesti ir dažādu vielu līmeņa noteikšana asinīs. Atbilstoši aktuālai Latvijas Republikas likumdošanai uz materiāla sastādīšanas brīdi, tie ir - glikozes līmeņa noteikšana ar glikometru, kā arī kopējā holesterīna un triglicerīdu noteikšana ar asins analizatoru [6].

3.1. Glikozes līmeņa noteikšana ar glikometru

Glikoze ir visplašāk sastopamais monosaharīds (jeb vienkāršais cukurs). Tā ir sastāvdaļa lielākai daļai ogļhidrātu, ko cilvēki ikdienā uzņem ar uzturu. Glikoze ir viena no cilvēka metabolisma pamatvienībām. Tā kalpo par galveno enerģijas pārnesei vielu organismā. Glikoze pārsvarā ir atrodama asinīs (glikogēna rezerves aknās un muskuļos), kas to aiztransportē līdz visiem mērķa orgāniem [55]. Tās līmeņi ir augstā mērā svārstīgi, tos strauji ietekmē uzturs, fiziskā aktivitāte, emocionālais stāvoklis un medikamentu lietošana. Glikozes līmeni ietekmē ne tikai hipolipidēmiskie līdzekļi, bet arī medikamenti, kurus lietojot, glikozes līmeņa izmaiņa ir izplatīta blakusparādība [1].

Glikozes līmeņa mērīšana ir svarīgs klīniskais parametrs. Tam ir noteicoša nozīme metabolisko traucējumu noteikšanā un kontrolē (cukura diabēts, metaboliskais sindroms, atsevišķi ģenētiski traucējumi). Glikoze ir nepieciešama mūsu organismam, līdz ar to pastāv apakšējās robežas, pie kurām cilvēks spēj normāli funkcionēt [55]. Pazemināto glikozes līmeni asinīs sauc par hipoglikēmiju, šis visbiežāk ir akūts stāvoklis. Tas var attīstīties strauji un bīstami (hipoglikēmiskais šoks). Savukārt pārmērīgs glikozes līmenis var negatīvi ietekmēt orgānu struktūras, pārslogot nieres un urīnceļus, pakāpeniski izraisot ievērojamus veselības traucējumus. Paaugstinātu glikozes līmeni sauc par hiperglikēmiju – tas ir raksturīgs hroniskām kaitēm un tikai atsevišķos gadījumos ir akūti bīstams (diabētiskā ketoacidoze) [2].

Par atsauces (jeb “zelta”) standartu glikozes līmeņa noteikšanā tiek uzskatīta glikozes līmeņa noteikšana ar fermentatīvās heksokināzes metodi, atdalot plazmu, un nosakot līmeņus tajā. Šāda metode pieprasa laboratorisku aprīkojumu un ir laikietilpīga [59; 62]. Lai veiktu testus ātri un relatīvi precīzi, klīniskajā praksē, sākot ar 20. gs. 80. gadiem, parādījās glikometri

– speciālas iekārtas glikozes līmeņa noteikšanai. Mūsdienās glikometrija ir bieži izplatīta metode nav dārga, vienkārša un praktiska. Glikometri jau sākotnēji tika izstrādāti, paturot prātā pacientu kā lietotāju – to uzbūve ir paredzēta ērtai lietošanai [68].

3.1.1. Glikometra uzbūve un darbības princips, verifikācija

Mūsdienīgie glikometri strukturāli ir lielā mērā līdzīgi. Kaut arī to uzbūve un datornodrošinājums mēdz būt ļoti niansēts, mūs kā lietotājus interesē tikai dažas vienkāršas iezīmes. Glikometra “kodolu” veido elektroniskais analizators, kas ar vienreizlietojamās teststrēmeles palīdzību spēj uztvert elektroķīmisko signālu, to apstrādāt un izvadīt rezultātu. Informācijas izvadei kalpo ekrāns (jeb displejs), tas atspoguļo iekārtas gatavību darbam, mērījuma rezultātus, kā arī kļūdu kodus, kas skaidro nepieciešamos darbības gadījumus, kad mērījumu nav iespējams veikt [44]. Šobrīd visi pieejamie glikometri ir darbināmi ar bateriju palīdzību, tas nozīmē, ka baterijas jāmaina nepieciešamības gadījumā. Principiālā glikometra sastāvdaļa ir vienreiz lietojamā teststrēmele [29].

Katram glikometra modelim (brendam, ražotājam) ir savas unikālās teststrēmeles, kas nav savstarpēji aizstājamas (katram glikometram sava strēmele). Teststrēmeles ir paredzētas asins parauga savākšanai, daļējai attīrīšanai un ķīmiskās reakcijas veikšanai ar tajā atrodamo glikozi. Līdzko testrēmeles satur ķīmiskos reaģentus, tām ir raksturīgs derīguma termiņš. Pēc derīguma termiņa izbeigšanās tās nespēj garantēt precīzus rezultātus [38]. Latvijas tirgū vairs nav plaši izplatīti kodētie glikometri, kur teststrēmeļu lietošanai iekartā būtu jāievieto kodēts čips. Šāds princips ir palicis spēkā asins analizatoros, ar kuriem iespējams mērīt dažāda veida parametrus (glikoze, holesterīns, hemoglobīns un tml.) [71]. Kā papildus aprīkojumu var uztvert lancetes un “pildspalvas” to aplicēšanai. Aptiekas vidē varētu būt lietderīgāk izmantot vienreiz lietojamus skarifikatorus, vai speciālās lancetes, kas sargā pildspalvu no saskaršanās ar asinīm [58]. Ir jāņem vērā, ka arī pacientam, lietojot iekārtu patstāvīgi, būtu ieteicams regulāri mainīt lancetes, lai mazinātu traumatismu, kas saistīts ar ādas caurduršanu ar notrulinātu adatu.

Apkopojot šīs visas daļas kopā, glikometrijas laikā norisinās sekojošas darbības:

- 1) Āda tiek caurdurta ar lanceti vai skarifikatoru.
- 2) Asins paraugs tiek uztverts ar teststrēmeli, kur tas iestājas ķīmiskajā reakcijā.
- 3) Teststrēmele nogādā elektroķīmisko signālu glikometra “kodolam”, kas to apstrādā.
- 4) Rezultāti tiek izvadīti uz ekrāna (mūsdienās arī var tikt papildus pārsūtīti viedtālruņa aplikācijā vai datorā).

Glikometri nav pakļauti obligātai verifikācijai, atbilstoši *Noteikumiem par valsts metroloģiskajai kontrolei pakļauto mērīšanas līdzekļu sarakstu* [4], bet ir laba prakse pārbaudīt to darbību. LFB standarti iesaka to veikt vismaz vienu reizi gadā [3]. Verifikācijai ir nepieciešams glikometra kontroles šķīdums. Tas ir šķīdums, kas satur fiksētu glikozes koncentrāciju, tā pH ir tuvs asiņu pH fizioloģiskai normai ($7,40 \pm 0,05$). Tas liedz mikroorganismu augšanu (tie varētu kompromitēt analīzi). Šķīdums tiek uztverts ar glikometru līdzīgi, kā to darītu ar asins paraugu. Precīzu procedūras gaitu skatīsim turpmāk. Rezultātam ir jāsakrīt ar vērtību, kas norādīta uz kontrolšķīduma vismaz $\pm 5\%$ robežās [38].

Kaut arī šādu šķīdumu sastāvs ir lielā mērā līdzīgs, tiek uzskatīts, ka šķīdumi nav savstarpēji aizstājami. Komplekti sastāv no diviem šķīdumiem, kas ļauj precīzāk pārbaudīt zemas un augstas vērtības. Ir jāņem vērā, ka pēc atvēršanas šādiem šķīdumiem baktēriju kontaminācijas ietekmē kļūst ierobežots derīguma termiņš [44]. Šādi šķīdumi mūsdienās pārsvarā netiek iekļauti iekārtu standartkomplektācijā, bet ir pieejami lieltirgotavās, medicīnas preču veikalos un pie iekārtu ražotājiem to pārstāvniecībās.

Galvenais gala rezultāts, kas mūs interesē kā iekārtas lietotājus ir glikozes līmenis, ko mūsu reģionā ir pieņemts izteikt kā glikozes koncentrāciju mmol/L. Līdzko cukura diabēts (CD) kļūst izplatītākā slimība, kas saistīta ar glikozes metabolismu [24], ir likumsakarīgi, ka tieši CD ārstēšanas vadlīnijas ir primāri lietojams avots, interpretējot glikometrijas rezultātus.

3.1.2. Glikozes normas robežas atbilstoši CD vadlīnijām

Pasaulē ir daudzas pieredzes bagātas diabēta asociācijas, kas ir izstrādājušas savas vadlīnijas, ieskaitot, bet neaprobežojoties ar Eiropas asociāciju diabēta izpētē (EASD) [24], Amerikas diabēta asociāciju (ADA) un, protams, Latvijas diabēta asociāciju un Latvijas Endokrinologu asociāciju [2]. Līdzīgi kā citos gadījumos pastāv neizteiktas variācijas starp līmeņiem, ko katra asociācija uzskata par robežām. Tās nepārsniedz glikometru precizitāti, tātad darbojas līdzvērtīgi. Apskatīsim Latvijas asociāciju izstrādātus mērķa rādītājus (skat. 3.1. tabulu).

2. tipa Cukura diabēta ārstēšanas vadlīnijas, glikozes līmeņu interpretācija [2]

Līmenis/testēšanas apstākļi	Tukšā dūšā	Divas stundas pēc ēdienreizes
Hipoglikēmija	< 3,9 mmol/L	Nav raksturīga
Normāla glikēmija	3,9 – 6,1 mmol/L	< 7,8 mmol/L
Hiperglikēmija	> 6,1 mmol/L	> 7,8 mmol/L

Par īpašām vērtībām tiek uzskatīta hipoglikēmiskā epizode (līmenis $\leq 2,8$ mmol/L), glikozes reabsorbcijas sliexnis urīnā (līmenis $>9,0$ mmol/L, kad glikoze sāk izdalīties ar urīnu un traucēt nieru darbību) un ketoacidoze (līmenis $>20 - 25$ mmol/L, augsti diskutabls literatūrā, to papildus apstiprina ar ketonu līmeņa noteikšanu asinīs vai urīnā) [28]. Redzot šāda veida rezultātus, ir aktīvi jāvērs pacienta uzmanība akūtiem problēmas riskiem, īpaši hipoglikēmijas un ketoacidozes gadījumos [13; 47].

Šādu plašu rezultātu diapazonu iespējams noteikt ar glikometra palīdzību. To var izdarīt farmācijas speciālists aptiekā, vai pacients patstāvīgi. Svarīgi ne tikai pareizi interpretēt rezultātus, bet arī pareizi tos noteikt [17].

3.1.3. Glikozes līmeņa mērīšanas tehnika un stratēģija

Katram glikometram, kas atrodams ES tirgos, pie nepieciešamā aprīkojuma ir arī lietotāja pamācība [29]. Kaut arī starp dažādiem ražotājiem ir atrodamas nelielas pamācību atšķirības, kopējās iezīmes ir identiskas un zinātniski pamatotas. Tā ir darbību procedūra, ko ieteicams atkārtot, neizlaižot soļus, ka arī nemainot soļu secību [44; 58]:

1. Pirms procedūras pacientam ir rūpīgi jānomazgā rokas ar siltu ūdeni un ziepēm (ja tas nav iespējams, var izmantot dezinfekcijas līdzekli). Farmācijas speciālists, veicot analīzi, izmanto vienreiz lietojamus medicīniskos cimds.
2. Rokas ir rūpīgi jānoslauka, īpaši ādas skarifikācijas vietā. Tam ir ļoti liela nozīme, jo ūdens vai dezinfekcijas līdzekļa klātbūtne kompromitēs analīzi, ietekmējot paraugu.
3. Caurdur ceturtā (zeltneša) pirkstgala sānu virsmas ādu (skat. attēls 3.1.). Šī ir vieta ar vislabāk piemērotu asinsvadu tīklu. Ja tajā ir iepriekšējo analīžu pazīmes (hematoma,

- ādas sabiezējums), izvēlas citu pirkstu. Nav ieteicams spiest uz pirkstu asins piliena palielināšanai, nepieciešamības gadījumā var viegli masēt pirkstgala spilventiņu.
4. Ievieto teststrēmeli glikometrā un ievāc asins piliena daļu, neiegremdējot strēmeli asinīs, bet tikai pieskaroties tām. Aptiekas vidē noteikti nav ieteicams izmantot glikometru modeļus, kuros pirksts ir jāliek virsū. Testrēmeli var izvilkt no iepakojuma un ievietot tikai pēdējā mirklī, sastāvā esošas ķīmiskas vielas viegli bojājas apkārtējās vides ietekmē.
 5. Jādezinficē skarifikācijas vieta, nepieciešamības gadījumā jāapstādina asiņošana (vēlams sterils materiāls), jāuzliek plāksteris.
 6. Jānolasa un jāpiefiksē glikometra rādījumi. Jaunākām iekārtām rezultātus var augšupielādēt datorā vai viedtālruna aplikācijā.



3.1.attēls Ieteicamā asins ievākšanas vieta invazīvo testu gadījumā

Kad rezultāts ir iegūts, tas ir jāpaskaidro pacientam viņam saprotamā valodā. Ja rezultāts atšķiras no normas, farmācijas speciālistam ir jāizvērtē konsultācijas sniegšana savas kompetences ietvaros vai ieteikums vērsties pie ārsta [3; 35]. Kritisko mērījumu gadījumos jāierosina neatliekamās medicīniskās palīdzības dienesta (NMPD) izsaukšana [13] (pacientam patstāvīgi, vai farmācijas speciālistam, atkarībā no situācijas).

Kā tika minēts iepriekš, glikozes līmeņa noteikšanu var veikt dažādiem nolūkiem. Ir jāizvērtē, kādam nolūkam tests tiek veikts – skrīningam (profilaktiski, normas līmeņu kontrolei), vai zināmā stāvokļa kontrolei [38]. Tas ietekmēs mērījuma biežumu un ieteicamos laikus. Cukura diabēta pacientu gadījumā endokrinologam ir noteicošā loma ārstēšanas un

kontroles ieteikumos, tie nekādā gadījumā nav jāapstrīd – farmācijas speciālista loma šajā gadījumā ir palīdzēt ar mērījuma veikšanu un/vai interpretāciju [2]. Otrā tipa CD gadījumā tie varētu būt trīs reizes nedēļā līdz vienai reizei dienā. Pirmā tipa CD gadījumā (vai lietojot insulīnu otrā tipa pacientam) mērījumu skaits variē 4 līdz pat 10 reizes dienā [24].

Skrīninga vai robežstāvokļu gadījumā situācija ir atšķirīga. Veselam cilvēkam ar rādījumiem normas robežās nav nepieciešams veikt mērījumus biežāk nekā vienu reizi gadā. Savukārt, ja rezultāts tuvojas normas robežai, vai minimāli to pārsniedz ir ieteicama dzīvesveida korekcija (uzturs, fiziska aktivitāte, uztura bagātināšana atsevišķos gadījumos). Atkārtot mērījumu ir vērts neilgi pēc jaunu ieradumu stāšanās spēkā (aptuveni 1 mēnesis) [43]. Skrīningu ļoti ieteicams veikt tukšā dūšā, jo uzturam ir liela iespēja ietekmēt mērījumu, īpaši trekna vai šķiedrvielām bagāta uztura gadījumos [48].

Jebkādi iegūti mērījumi jādokumentē, tas noder gan pacientam, gan veselības aprūpes speciālistiem, kas vēlēšies iegūt informāciju par pacienta iepriekšējo mērījumu rezultātiem. Īpaši svarīga šī informācija var būt atkārtoto mērījumu gadījumā [3].

3.1.4. Mērījumu dokumentēšana

Mērījumi jādokumentē atbilstoši Aptiekas darbības noteikumiem, ko izskatījām iepriekš. Norādāmā informācija ir [6]:

- aptiekas nosaukums, adrese un tālruna numurs,
- apmeklētāja vārds, uzvārds,
- izmeklējuma veids,
- izmeklējuma rezultāts,
- personas vārds, uzvārds un specialitāte, kura veikusi mērījumu,
- izmeklējuma datums un laiks,

Šo informāciju var norādīt uz iepriekš sagatavotās veidlapas, izdrukāt vai uzrakstīt ar roku. Noteikti nevajadzētu šo informāciju izklāstīt tikai mutiski, jo tas traucēs informācijas nodošanu.

LFB izstrādātie standarti ierosina uzturēt aptiekā reģistru, kas satur identisku informāciju, pacienta vārdu un uzvārdu aizstājot ar iniciāļiem [3]. Tas var būt noderīgi atkārtoto mērījumu gadījumos, vai ja pacients ir nozaudējis viņam piešķirto informāciju. To var arī izmantot datu statistiskai analīzei (LFB, Diabēta Asociācija, vai citas ieinteresētās puses).

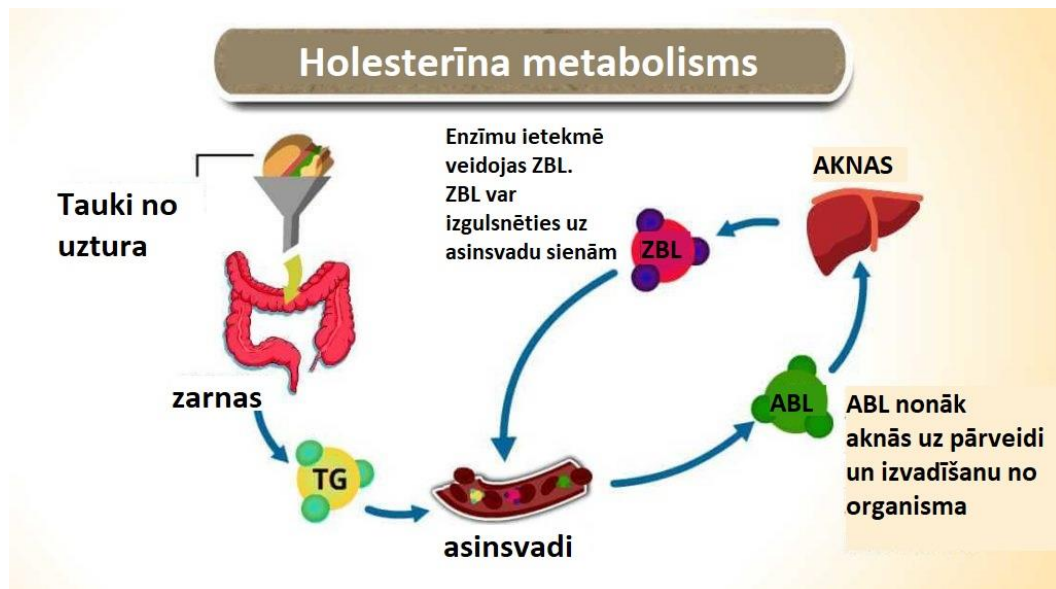
3.1.5. Inovatīvās glikozes mērīšanas iekārtas

Mūsdienās ir izstrādātas iekārtas, kas ļauj pacientam veikt nepārtrauktās glikozes uzraudzību (NGU) [26]. Tas sastāv no sensora, ko ievieto uz vēdera, augšstilba vai augšdelma, un iekārtas, kas apstrādā sensora iegūtos datus. Kaut arī NGU iekārtas caurdur ādu, tas tiek veikts ar īpaši mazu adatu vietās, kas ir daudz mazāk jūtīgas pret skarifikāciju [32]. NGU iekārtas ir savienotas ar viedtālruni, kur ar speciālās aplikācijas palīdzību dati tiek iegūti ar ļoti lielu biežumu (līdz pat 288 reizēm dienā, jeb reizi 5 minūtēs). Šāds datu apjoms ļauj veidot glikozes līmeņa līknes pēc laika [39].

Iekārta ir ērta lietošanai un nodrošina lielu datu apjomu, kas palielina pacienta un ārsta izpratni par glikozes līmeņa svārstībām, ļauj pieņemt medicīniska rakstura lēmumus. Šādām iekārtām sensori ir periodiski jāmaina (vidēji reizi 5-10 dienās) [26], iekārtas cena ir tik augsta, ka šobrīd vairāki ražotāji piedāvā to kā abonementu, nevis precī, ko pacients iegādājas savā īpašumā. Pagaidām aptiekās šīs iekārtas nav plaši sastopamas, bet noteikti ir iespējams palīdzēt pacientam interpretēt iegūtos datus [39].

3.2. Holesterīna un triglicerīdu līmeņa noteikšana

Holesterīns strukturāli ir lipoproteīns, ko cilvēki uzņem ar uzturu un arī sintezē aknās no cita veida uzturvielām. Holesterīns ir nepieciešams mūsu organismam šūnu membrānu izveidei, hormonu sintēzei organismā. Holesterīns atrodas asinīs, un atsevišķos patoloģiskos gadījumos deponējas arī holesterīna šūnu veidā (acu plakstiņos, zemādā) [37]. Pārlietu liela holesterīna krājumu gadījumā (ko sauc par hiperholesterēmiju), tas izgulsnējās uz asinsvadu sienām. Šāda izgulsnēšanās ir asociēta ar virkni kardiovaskulāru saslimšanu (palielina asinsspiedienu, veicina trombu izveidi, mazina perifērisko asinsriti) [46]. Lipoproteīni, ko rutīni nosaka medicīniskos nolūkos, iedalās trijās komponentēs: zemā blīvuma lipoproteīni (ZBL, jeb “sliktais holesterīns”), augstā blīvuma lipoproteīni (ABL, jeb “labais holesterīns”) un triglicerīdi [61]. To niansēts metabolisms ir komplicēts process [37], ko mūsu materiālu ietvaros var vienkārši skaidrot ar lipoproteīnu vielmaiņas shēmu (skat. attēls 3.2.) Holesterīna ietekme galvenokārt saistīta ar kardioloģiskām saslimšanām, to normas līmeņi atrodami kardioloģiskajās vadlīnijās.



3.2.attēls. Lipoproteīnu vielmaiņas shēma [61]

3.2.1. Holesterīna normas robežas atbilstoši kardioloģiskām vadlīnijām

Salīdzinājumā ar glikozes līmeni asinīs, holesterīna līmeņi asinsritē ir relatīvi stabilāki. Tos arī ietekmē uzturs un dzīvesveids, bet to ietekme ir ļoti pakāpeniska [24]. Ir iespējams sasniegt situāciju, kad holesterīns ir mazāk nekā nepieciešams, bet tas ir vairāk saistīts ar nopietniem veselības traucējumiem (onkoloģija, ģenētiskās slimības, malabsorbcijas traucējumi), nekā ar dzīvesveidu. Triglicerīdi ir lipīdu enerģētiskā sastāvdaļa, kas deponējas orgānos un nonāk asinsritē enerģijas apmaiņas procesu nodrošināšanai. Līdzko asins analīzes neatspoguļo triglicerīdu uzkrāšanos orgānos, tiek uzskatīts, ka nepastāv tāds jēdziens kā pazemināts triglicerīdu līmenis asinsritē [37]. Kardioloģiskās vadlīnijas dažādās pasaules malās ir vienprātis par veselīgām holesterīna normas robežām. Šeit izskatīsim Eiropas kardiologu asociācijas pēdējās aktuālās vadlīnijas (sk. tabula 3.2.)

Kardioloģisko vadlīniju nospraustās holesterīna normas robežas [20; 24; 46]

Holesterīna veids / raksturojums	ZBL	ABL	Kopējais holesterīns	Triglicerīdi
Pazemināts līmenis	< 1,4 mmol/L	< 2.2 mmol/L	<3.6 mmol/L	N/A
Optimāls līmenis	1.4 – 2,6 mmol/L	2,2 – 3,4 mmol/L	3,6 – 5,0 mmol/L	<1,7 mmol/L
Hiperholesterēmija	> 2,6 mmol/L	>3,4 mmol/L	> 5,0 mmol/L	> 1,7 mmol/L

Ar asins analizatoru, kas pieejams aptiekā, ir iespējams noteikt tikai kopējo holesterīna līmeni (kas ir summa no ZBL un ABL) vai triglicerīdu līmeni [71]. Līdz ar to sadalījums starp ZBL un ABL (ka arī tā nozīmes interpretācija) paliek ārpus šī materiāla ietvariem.

3.2.2. Holesterīna līmeņa noteikšanas tehnika un stratēģija

Asins analizatori, ko izmanto kopējā holesterīna vai triglicerīdu līmeņa analīzei, ir izveidoti, pamatojoties uz glikometru dizainu un lietošanas raksturīgām iezīmēm. Līdz ar to tehnika līmeņa noteikšanai ir praktiski identiska. Ir jāņem vērā, ka holesterīna noteikšanai ir nepieciešams lielāks asiņu daudzums, teststrēmele ir lielāka izmēra (asins uztveršanas daļa) [61]. Līdz ar to ir vērts sagaidīt kamēr izveidojas lielāks asiņu piliens. To var nodrošināt, iepriekš sasildot pacienta rokas (ar siltu ūdeni vai nelieliem pirkstu vingrinājumiem, ko var izdarīt pacients), vai arī veicot dziļāku skarifikāciju [57]. Atšķirībā no glikozes mērījuma, holesterīna mērījumam asinis no pirksta nepieciešamības gadījumā ir iespējams arī izsspiest [43]. Pēdējie pētījumi un vadlīnijas uzrāda, ka starp holesterīna līmeņa mērījumiem tukšā dūšā vai pēc ēdienreizes ir minimāla starpība, līdz ar to šādu testu var veikt praktiski jebkurā, pacientam ērtajā laikā [37].

Kā minēts iepriekš, holesterīna līmeņi ir daudz lēnāki savās izmaiņās par glikozes līmeņiem, līdz ar to mērījumu biežums ir ievērojami zemāks. Ārsta nozīmēto mērījumu gadījumā tie visbiežāk ir saistīti ar nozīmētās hipolipidēmiskās (holesterīna līmeni pazeminošas) terapijas kontroli [20]. Šādus mērījumus ir jēgpilni veikt ne biežāk kā reizi trijos

mēnešos. Līdzīgi arī ar mērījumiem, ko var ieteikt farmācijas speciālists, lai vērtētu dzīvesveida vai uztura bagātināšanas ietekmi uz holesterīna līmeni. Savukārt skrīninga nolūkos veiktos mērījumus (profilaktiskos mērījumus) optimāla rezultāta gadījumā nav vērts veikt biežāk par vienu reizi gadā [26]. Gadījumos, ja pacienta dzīvesveids pamainās, kā arī pacienta vēlmes gadījumā var būt vērts šo regularitāti pārskatīt.

Rezultātu dokumentēšana atbilst iepriekš apskatītajam. Atšķirības raksturīgas interpretējot rezultātus, ka arī nosakot farmācijas specialista kompetences robežas [3].

3.2.3. Rezultātu interpretācija, atšķirība no asins analīzes

Holesterīna rezultātu interpretācija (kā arī holesterēmijas apakštipu diferencēšana) lielā mērā balstās uz ZBL un ABL proporcijām. Bet aptiekas vidē mēs spējam noteikt tikai kopējo holesterīna un/vai triglicerīdu līmeni. Arī šī informācija var kalpot pacientam, īpaši skrīninga vai neizolētās hiperholesterēmijas (kad ZBL un ABL līmeņi ir proporcionāli) gadījumos [25].

Konstatējot optimālo līmeni, var pacientu iepriecināt un ieteikt uzturēt veselīgu dzīvesveidu esošā veidā. Var ieteikt atgriezties pēc gada, atkārtotai kontrolei. Konstatējot līmeni, kas atrodas tuvu normas robežai vai nenozīmīgi pārsniedz to, var ieteikt dzīvesveida izmaiņas, uztura bagātināšanu un atkārtotu kontroli pēc 3 mēnešiem. Robežlīmeņi ir diskutēti literatūrā, bet kopējā holesterīna līmenis $<6,0$ mmol/L vai triglicerīdu līmenis $<2,0$ mmol/L, joprojām varētu atrasties farmācijas speciālista kompetencē [48]. Noteikti šādos gadījumos ieteikums veikt laboratorisko izmeklējumu vai konsultēties ar savu ārstu ir pamatots.

Savukārt konstatējot līmeni zem normas robežas vai raksturīgi paaugstināto, situācija ir ārpus farmācijas speciālista kompetence [50]. Pacientam jārekomendē vērsties pie sava ārsta, lai tas plāno tālākos izmeklējumus un nepieciešamās darbības. Nav pamatoti ieteikt dzīvesveida izmaiņas vai uztura bagātināšanu šādos gadījumos, jo tas var traucēt ārstam izprast situāciju tās pilnībā.

Laboratoriskais izmeklējums atšķiras ne tikai ar iespēju noteikt ZBL un ABL proporciju, kam ir izteikta ietekme uz kardioloģisko saslimšanu gaitu (piemēram, pastāv gadījumi, kad kopējais holesterīns ir normas robežās, bet ZBL ir augsti patoloģiskā līmenī). Laboratoriskais izmeklējums ir arī noteiktā mērā precīzāks [23], kaut arī pareizi veiktā eksprestesta precizitāte var sasniegt pat 95% sakrītību ar laboratorisko izmeklējumu. Eksprestestu priekšrocība ir ātrs rezultāts un vieglāka sasniedzamība pacientam [26]. Asins analizatoru un holesterīna teststrēmeļu cenas ir augstākas un analīzes regularitāte ir daudz zemāka, tie reti ir pacientu īpašumā, apmācības vajadzība ir limitēta.

3.2.4. Iekārtas verifikācija

Līdzīgi kā glikometriem arī asins analizatoriem ir šķīdumi ar kuriem var noteikt iekārtas precizitāti [58]. Šādiem šķīdumiem mēdz būt zemāka pieejamība par glikozes kontroles šķīdumiem, arī pašas iekārtas ir mazāk izplatītas. Viena no pieļaujamajām metodēm šādā gadījumā ir veikt testu ar iekārtu uzreiz pēc laboratoriskā izmeklējuma vienai un tai pašai personai (vēlams gan personai ar paaugstinātu, gan personai ar optimālu līmeni). Ja rezultāti sakrīt robežās $\pm 10\%$, iekārta tiek uzskatīta par darbam derīgu [38].

Iekārtas iesaka pārbaudīt vismaz vienu reizi gadā [3]. Precizitātes izmaiņas visbiežāk ir saistītas ar veikto testu skaitu. Gadījumos, kad tas ir relatīvi zems (zem 50 veiktajiem testiem gadā), iespējams apsvērt retāku kontroli. Atskaitot LFB izstrādātos standartus [3], Latvijas Republikā nav pieejamas citas rekomendācijas šāda veida verifikācijai. Ja iekārtas lietošanas instrukcijā noteiktais verifikācijas biežums ir augstāks, tas ir jāievēro neatkarīgi no citām rekomendācijām.

3.3. Iespējamās neatliekamās situācijas, sagatavošanās un pareizā rīcība

Līdzīgi kā citos medicīniska rakstura apstākļos, arī veicot invazīvus mērījumus var gadīties kādas neparedzētas vai neatliekamas situācijas. Tās ir relatīvi retas (piemēram, salīdzinot ar laboratoriskā vidē sastopamām), bet to iespējamība ir jāņem vērā. Jābūt gataviem tikt ar tām galā pareizā veidā gan rīcības, gan materiālā nodrošinājuma ziņā [42].

Raksturīgākas situācijas varētu iedalīt divos veidos pēc iemesla:

- 1) Pacients var sajūties slikti mērījuma veikšanas ietekmē.
- 2) Pacientu (un arī farmācijas speciālistu) var negatīvi ietekmēt testa rezultātu ieraudzīšana.

Sliktas sajūtas, kas raksturīgas pacientiem mērījuma veikšanas ietekmē ietver, bet nav ierobežotas ar panikas lēkmēm, ģībšanu, spēcīgu asiņošanu un ievērojamu sarūgtinājumu (biežāk raksturīgs bērniem). Asiņošanai var sagatavoties, rezervējot papildus pārsienamos līdzekļus, piemēram, īpaši lielus un izturīgus plāksterus, asins apturošus tamponus (želatīna, vai cita veida). Ģībšanas gadījumā var lietot noderēt amonjaka tvaiki (ožamais spirts), iespēja nodrošināt svaiga gaisa piekļuvi un nepieciešamības gadījumos arī NMPD izsaukšana [13].

Panikas lēkmes un sarūgtinājumu ir salīdzinoši grūti kupēt, daudz efektīvāk tos mazināt profilaktiski. Ja pacients brīdina par šādu iespējamību (vai farmaceits pamana pazīmes, kas par to varētu liecināt), ir vērts ierosināt pavadona klātbūtni, kam ir nomierinoša ietekme uz pacientu [35]. Šādam pacientam ir janodrošina mērījums viņam ērtajā tempā, bieži ir vērtīgi izskaidrot visu pasākuma gaitu, vai kādā neuzkrītošā veidā novērst pacienta uzmanību no mērījuma procesa.

Ieraugot testēšanas rezultātus, kas ievērojami atšķirās no normas līmeņa, visi iesaistītie var tikt ietekmēti gan emocionāli, gan objektīvi. Kā minējām iepriekš, daudz bīstamāki ir glikozes kritiskie līmeņi, bet tas nenozīmē, ka farmācijas speciālista kompetencē ir izmantot kādas receptu zāles stāvokļa kupēšanai [13] (insulīns, glikagons). Tas ir pieļaujams, tikai palīdzot pacientam lietot viņam nozīmētas zāles (ir līdzīgas zāles, vai recepte) [3], vai ar NMPD reģistratora norādījumu (ļoti reti gadījumi). Līdz ar to diabētiskās ketoacidozes potenciālajā gadījumā aptiekas līmenī nav iespējams neko izdarīt. Pacienta kritiskā stāvokļa gadījumā (ketonu smarža no mutes, profuzā svīšana, specifiska uzvedība) ir jāizsauc NMPD. Vieglas hipoglikēmijas gadījumā pacientam var dot kaut ko, kas satur glikozi. Visefektīvākais ir glikozes šķīdums istabas temperatūrā [17], bet derēs arī cukura šķīdums vai sūkājāmā konfekte ar lielu cukura saturu (saldinātāji nederēs!).

Holesterīna līmenim nav akūtas nozīmes, holesterīns nespēj strauji izraisīt kardioloģisku gadījumu. Šādi rezultāti spēj izraisīt arī lielu pacienta satraukumu, jo īpaši gadījumos, kad tas atklāts skrīninga kontekstā [36]. Atsevišķos gadījumos tas sastopams, ja farmācijas speciālists “iebidē” pacientu ar nolūku motivēt. Tas ir vēl viens arguments pret šāda tipa komunikāciju. Var komentēt, ka tikai laboratoriskai analīzei ir izšķirošā nozīme, ka veselīga dzīvesveida un terapijas kombinācija spēj ievērojami ietekmēt stāvokli. Noteikti ir vērts minēt pacientam, ka holesterīna ietekme nav akūta, bet gan hroniska un pakāpeniska. Šāds atradums retumis ir kaut kas kritisks, tas var kalpot pacientam par labu motivātoru kaut ko mainīt savā dzīvē [43].

Nobeigums

Šī mācību metodiskā līdzekļa ietvaros tika izskatīti daži eksprestestu veidi, kas izplatīti mūsu reģionā. Īpašu uzmanību darba autori pievērš testiem, ko spēkā esošā likumdošana ļauj veikt aptiekā, farmaceitiskās aprūpes ietvaros.

Ārpus materiāla satura palika urīntesti un daži invazīvie eksprestesti, kas šobrīd nav veicami Latvijas Republikas aptiekās (hemoglobīna līmeņa noteikšana asinīs, urīnskābes līmeņa noteikšana asinīs, ketonu līmeņa noteikšana asinīs). Citās valstīs arī sastopami atsevišķie neinvazīvie testi, ko neveic aptiekās pie mums (temperatūras mērījums, hemoglobīna skābekļa piesātinājums).

Palielinoties eksprestestu izplatībai, iespējama arī pakalpojumu klāsta paplašināšanās, kas ļaus farmācijas speciālistiem aizvien vairāk iesaistīties pacienta veselības aprūpes procesā. Tas būs iespējams gan palielinoties farmācijas uzņēmumu interesei, gan likumdošanas izmaiņām.

Izmantotā literatūra un avoti

1. Jurgens V., Grīsere M., Kronsbeins P. (2014). *Cukura diabēta ārstēšanas rokasgrāmata*. Pieejams: <https://www.diabets.lv/uploads/files/files/pdf/InsulinGramata.pdf>
2. Latvijas Endokrinologu asociācija, Latvijas Diabēta asociācija (2007). *2. tipa cukura diabēta profilakses, diagnostikas un ārstēšanas vadlīnijas*. Vadlīnija, Pieejams: <https://www.evisit.eu/lv/organizations/view/141/846>
3. Latvijas Farmaceitu biedrība (2014) *Farmaceitiskās aprūpes standarti un kvalitātes indikatori*. Projekts, Pieejams: <https://www.farmaceutubiedriba.lv/lv/kvalitates-indikatori>
4. Ministru kabineta 09.01.2007. noteikumi Nr. 40 Noteikumi par valsts metroloģiskajai kontrolei pakļauto mērīšanas līdzekļu sarakstu
5. Ministru kabineta 22.05.2012. noteikumi Nr. 353 Ārstniecības iestādēs radušos atkritumu apsaimniekošanas prasības
6. Ministru kabineta 23.03.2010. noteikumi Nr. 288 Aptieku darbības noteikumi
7. Ministru kabineta 28.09.2021. noteikumi Nr. 662 Epidemioloģiskās drošības pasākumi Covid-19 infekcijas izplatības ierobežošanai
8. Nacionālais veselības dienests (2022) Sertifikātu veidi un to izmantošana .Pieejams : <https://www.vmnvd.gov.lv/lv/sertifikatu-veidi-un-izmantosana>
9. Sfigmomanometri / Tonometri vertificēšana .Pieejams : <https://termes.lv/sfigmomanometri-3/> skatīts 5.03.2022
10. Slimību profilakses un kontroles centrs (2018) Latvijas iedzīvotāju veselību ietekmējošo paradumu pētījums 2018.. Pieejams : <https://www.spkc.gov.lv/lv/veselibu-ietekmejosu-paradumu-petijumi/latvijas-iedzivotaju-veselibu-ietekmejosu-paradumu-petijums-2018-i-un-ii-dala.pdf/latvijas-iedzivotaju-veselibu-ietekmejosu-paradumu-petijums-2018-i-un-ii-dala.pdf>
11. Valsts Izglītības satura centrs (2006). Profesijas standarts, Farmaceits. Pieejams: <https://registri.visc.gov.lv/profizglitiba/dokumenti/standarti/ps0381.pdf>
12. Valsts Izglītības satura centrs (2010). Profesijas standarts, Farmaceita asistents. Pieejams: <https://registri.visc.gov.lv/profizglitiba/dokumenti/standarti/ps0369.pdf>
13. Veselības Ministrijas NMP dienests. (2016). *Paplašinātās pirmās palīdzības 40 stundu apmācības programmas vadlīnijas*. Pieejams: <https://www.nmpd.gov.lv/lv/media/200/download>
14. Zāļu Valsts aģentūras reģistrs – aptiekas. *Aptieku interaktīvā karte*. Pieejams: <https://dati.zva.gov.lv/aptieku-karte/?lang=lv> (skatīts 05.03.2022)

15. Zāļu Valsts aģentūras medicīnas ierīču reģistrs – Latmed. Pieejams: <https://latmed.zva.gov.lv/public/main.aspx>
16. AACC Guidance Document on Laboratory Investigation of Acute Kidney Injury. *J Appl Lab Med*. 2021 Sep 1;6(5):1316-1337
17. AACC Guidance documents. (2020) *Management of Point-of-Care Testing*. *J Appl Lab Med* June 4
18. Belzer E.J. (1999). Improving Patient Communication in No Time. *Fam Pract Manag*. 1999 May;6(5):23-28.
19. Bradley W. DeVrieze; Pranav Modi (2021) Peak Flow Rate Measurement. . StatPearls Publishing .Pieejams: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK459325/>
20. Bryan Williams, Giuseppe Mancina .et.al. (2018) 2018 ESC/ESH Guidelines for the management of arterial hypertension: The Task Force for the management of arterial hypertension of the European Society of Cardiology (ESC) and the European Society of Hypertension (ESH) *European Heart Journal* 33, 3021–3104
21. Christensen T.D., Larsen T.B. (2011) Precision and accuracy of point-of-care testing coagulometers used for self-testing and self-management of oral anticoagulation therapy. *Journal of Thrombosis and Haemostasis* Volume 10, Issue 2
22. Collins Interactive dictionary. *Invasive test – cobuild definition*. Pieejams: <https://www.collinsdictionary.com/dictionary/english/invasive-test>
23. *Conventional Laboratory for Lipid Panel Testing*. Pieejams: https://ptsdiagnostics.com/wp-content/uploads/2018/09/tb000025_r2_white_paper_clinical_comparison_of_poc_and_conventional_lab_for_lp_testing.pdf
24. Cosentino F., Grant P.J., Aboyans V. et al. (2019) 2019 ESC Guidelines on diabetes, pre-diabetes, and cardiovascular diseases developed in collaboration with the EASD. *European Heart Journal* 41, 255-323
25. Cszonka C. et al (2017). Isolated hypercholesterolemia leads to steatosis in the liver without affecting the pancreas. *Lipids Health Dis*. 2017; 16: 144
26. Dima K (2021) Point of care testing (POCT) Present and Future. *EuroLabNews* 2/2021
27. Dinnes J., Deeks J.J., Berhane S. (2021) Rapid, point-of-care antigen and molecular-based tests for diagnosis of SARS-CoV-2 infection .Cochrane Database of Systematic Reviews 2021, Issue 3. Art. No.: CD013705
28. Elderisi M.S., Elzouki A.N. (2020). Management of Diabetic Ketoacidosis in Adults: A Narrative Review. *Saudi J Med Med Sci*. 2020 Sep-Dec; 8(3): 165–173.

29. EU Parliament and the council of the EU. (2020). *REGULATION (EU) 2017/745 on medical devices, amending Directive 2001/83/EC, Regulation (EC) No 178/2002 and Regulation (EC) No 1223/2009 and repealing Council Directives 90/385/EEC and 93/42/EEC*. Publicēts: 02017R0745 — LV — 24.04.2020 — 001.004
30. European commission directorate-general for health and food safety (2022) Common list of COVID-19 rapid antigen tests. Pieejams: https://ec.europa.eu/health/system/files/2022-01/covid-19_rat_common-list_en.pdf
31. Funtanilla V.D. et al. (2019). Continuous Glucose Monitoring: A Review of Available Systems. *P&T* September 2019, Vol. 44 No. 9
32. Gonzales W.V., Mobashsher A.T., Abbosh A. (2019). The Progress of Glucose Monitoring—A Review of Invasive to Minimally and Non-Invasive Techniques, Devices and Sensors. *Sensors* 2019, 19, 800.
33. Green M.L., Reddy S.G., Holmboe E. (2009) Teaching and evaluating point of care learning with an Internet-based clinical-question portfolio. *J Contin Educ Health Prof.* Fall 2009;29(4):209-19
34. Hanson K.E., Altayar O. et. al. (2021) The Infectious Diseases Society of America Guidelines on the Diagnosis of COVID-19: Antigen Testing. Retrieved from: www.idsociety.org/COVID19guidelines/Ag
35. Hardavella G. et al (2017). Top tips to deal with challenging situations: doctor–patient interactions. *Breathe* 2017; 13: 129–135.
36. Health care education association (2021). *Patient Education Practice Guidelines for Health Care Professionals*. Pieejams: <https://www.hcea-info.org/patient-education-practice-guidelines-for-health-care-professionals>
37. Huff T., Boyd B. Jualal I. (Updated 2021). *Physiology, Cholesterol*. Pieejams: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK470561/>
38. International Standards Organization. (2016) *Point-of-care testing (POCT) — Requirements for quality and competence*. Pieejams: <https://www.iso.org/standard/71119.html>
39. Isaacs D. (2021) The pharmacist's role in continuous glucose monitoring. *Pharmacy Times* November 2021, Volume 86.
40. Yizhe Lim; Joshua Boster(2021) Obesity and Comorbid Conditions. *Statpearls Publishing* .Pieejams : <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK574535/>
41. Yuta Kyosei, Sou Yamura, Mayuri Namba et.al. (2021) Antigen tests for COVID-19. *Biophys Physicobiol.* 2021; 18: 28–39

42. Jones B.A., Meier F.A. (2004). Patient safety in point-of-care testing. *Clin Lab Med* 2004 Dec;24(4):997-1022
43. Kehrer J.P., James D.E. (2016). The Role of Pharmacists and Pharmacy Education in Point-of-Care Testing. *Am J Pharm Educ.* 2016 Oct 25; 80(8): 129
44. Kermani S.K. et al. (2017). Accuracy and Precision of Measured Blood Sugar Values by Three Glucometers Compared to the Standard Technique. *J Clin Diagn Res.* 2017 Apr; 11(4)
45. Kiran K. Panuganti , Minhthao Nguyen et.al (2021) Obesity. Statpearls Publishing .Pieejams : <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/29083734/>
46. Knuuti J., Wijns W. et al. (2019) 2019 ESC Guidelines for the diagnosis and management of chronic coronary syndromes. *European Heart Journal* 41, 407-477
47. Korytkowski M. (2019). Diabetic ketoacidosis and hyperosmolar hyperglycemic syndrome: review of acute decompensated diabetes in adult patients. *BMJ* 2019; 365
48. Kummerer K., Hempel M. (2011) Green and sustainable pharmacy. Pieejams: <https://www.springer.com/gp/shop>
49. Kuupiel D., Bawontuo V., Mashamba-Thompson T.P. (2017) . Improving the Accessibility and Efficiency of Point-of-Care Diagnostics Services in Low and Middle-Income Countries: Lean and Agile; Supply Chain Management, . *Journal of Medical diagnostics* 2017 Iss 15, P 47-61
50. Lee M. P., Ray M.D. (1993). Planning for pharmaceutical care. *Am J Hosp Pharm* 1993 Jun;50(6):1153-8.
51. Leigh Perreaul (2021) Obesity in adults: Prevalence, screening, and evaluation. Datubāze UPTODATE ,skatīts 5.03.2022
52. Lynn B Gerald, Tara F Carr et.al (2021) Peak expiratory flow monitoring in asthma .Datubāze UPTODATE ,skatīts 5.03.2022
53. Luppia P.B. et al. (2011). Point-of-care testing (POCT): Current techniques and future perspectives. *Trends in Analytical Chemistry*, Vol. 30, No. 6, 2011
54. Mach F., Baigent C., Catapano A.L. et al. (2019). 2019 ESC/EAS Guidelines for the management of dyslipidaemias: lipid modification to reduce cardiovascular risk: The Task Force for the management of dyslipidaemias of the European Society of Cardiology (ESC) and European Atherosclerosis Society (EAS). *European Heart Journal* 41, 111-188
55. Nakrani M.N., Wineland R.H., Anjum F. (Last update 2021). *Physiology, Glucose Metabolism*. Pieejams: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK560599/>

56. Natalie Grover (2020) PCR, antigen and antibody: Five things to know about coronavirus tests. Pieejams : <https://ec.europa.eu/research-and-innovation/en/horizon-magazine/pcr-antigen-and-antibody-five-things-know-about-coronavirus-tests>
57. Nichols J. H. (2020) *Contemporary Practice in Clinical Chemistry (Fourth Edition)*. Pieejams: <https://www.sciencedirect.com/book/9780128154991/contemporary-practice-in-clinical-chemistry#book-info>
58. Nichols J. H. (2021) Utilizing Point-of-care testing to optimize patient care. *EJIFCC* Jun; 32(2): 140–144.
59. Okordudu A. O. (2012) Optimizing accuracy and precision for point-of-care tests. *Point of Care, The journal of near patient testing and technology* Vol 11 – Issue 1 – p26-29
60. Paul K. Drain (2022) Rapid Diagnostic Testing for SARS-CoV-2. *N Engl J Med* 2022; 386:264-272
61. Pluddemann A. et al. (2012). Point-of-care testing for the analysis of lipid panels: primary care diagnostic technology update. *Br J Gen Pract.* 2012 Mar; 62(596): e224–e226.
62. Polymer Technology Systems Inc. (2013). *Clinical Comparison of Point-of-Care and*
63. Redman B. (2006). *The Practice of Patient Education A Case Study Approach*. Elsevier Books, USA, ISBN: 978032303905.
64. Rehman S, Nelson VL (2021) Blood Pressure Measurement. StatPearls Publishing. Pieejams : <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK482189/>
65. Sergio Pisto (2022) An Expert's Guide to COVID-19 Tests. Medscape Medical News. Pieejams: <https://www.medscape.com/viewarticle/966947>
66. Stergiou G.S., Palatini P., Parati G. et al. (2021) 2021 European Society of Hypertension practice guidelines for office and out-of-office blood pressure measurement. *Journal of Hypertension* 39, 1293-1302
67. Tammy M. Brady, Raj Padwal et al. (2020) Blood pressure measurement device selection in low-resource settings: Challenges, compromises, and routes to progress. *J Clin Hypertens (Greenwich)*. 2020 May; 22(5): 792–801.
68. Tonyushkina K., Nichols J.H. (2009). Glucose Meters: A Review of Technical Challenges to Obtaining Accurate Results. *J Diabetes Sci Technol.* 2009 Jul; 3(4): 971–980.
69. Valentino A.S. et al. (2021) Pharmacist Provided Spirometry Services: A Scoping Review. *Integrated Pharmacy Research and Practice* 2021;10 93–111
70. Visseren F. L. J., Mach F. et al. (2021). 2021 ESC Guidelines on cardiovascular disease prevention in clinical practice. *European Heart Journal* 42, 3227-3337

71. World Health Organisation (2011). Blood gas/pH/chemistry point of care analyzer.
Pieejams: https://www.who.int/medical_devices/innovation/blood_gas_analyzer.pdf
72. Zierle-Ghosh A, Jan A.(2021) Physiology, Body Mass Index. StatPearls Publishing.
Pieejams: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK535456/>

Pielikumi

1. pielikums

Eksprestestu rezultātu veidlapa 1

NACIONĀLAIS
ATTĪSTĪBAS
PLĀNS 2020



EIROPAS SAVIENĪBA
Eiropas Sociālais
fonds



I E G U L D Ī J U M S T A V Ā N Ā K O T N Ē

Mani eksprestestu rezultāti

1) Mans asinsspiediens šodien:

Mērot ar mehānisku tonometru:

.....

Mērot ar automātisku tonometru:

.....

2) Mans ķermeņa masas indekss:

(Normas robežas **18,5 – 24,9**)

3) Mana maksimāla izelpas plūsma:

.....

4) Mans glikozes līmenis asinīs:

(Normas robežas tukšā dūšā **3,9 – 6,1 mmol/L**)

2-4 stundas pēc ēšanas **< 7,8 mmol/L**)

5) Kopējā holesterīna līmenis asinīs:

(Normas robežas **3,6 – 5,0 mmol/L**)

Eksprestesta rezultātu veidlapa 2

Aptiekas nosaukums, adrese, tālrunis	
Pacienta vārds, uzvārds	
Sistoliskais asinsspiediens, mmHg	
Sistoliskais asinsspiediens, mmHg	
Pulsa frekvence, sitieni/minutē	
Speciālista vārds, uzvārds, amats	
Datums, laiks	