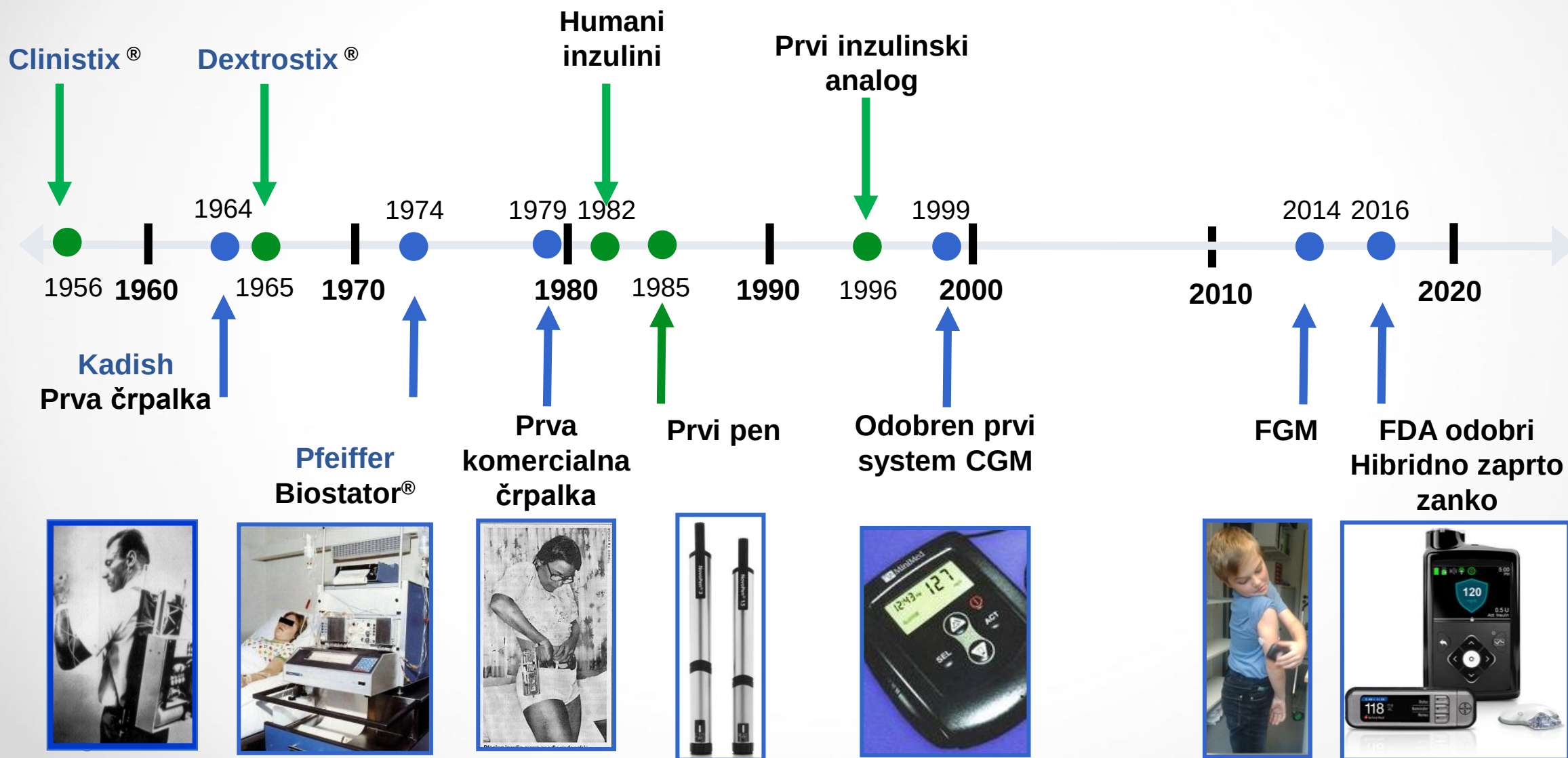


Senzorji – kako vam
bo novi pripomoček
najbolj v pomoč...

Nataša Bratina



Dolga pot do novih tehnologij...



Sodobna tehnologija – kaj imamo na razpolago danes:

- Sodobne črpalke: Insight, Medtronic 670G, Tandem, Omnipod
- Open app: doma izdelane zaprte zanke
- Moderni senzorji: DexCom, Guardian, Libre, Eversense
- Elektronski peni s spominom...
- Inzulini – hitri aspart, zelo dolgi analogi...





Kakšne so želje:

- Zaprta zanka – ki bi pomagala 24h dnevno, ki bi urejala sladkor tudi po obroku, med športom, boleznijo...
- Senzorji, ki bi zdržali čimdlje, ki se povežejo s pametnim telefonom, uro
 - Followerji med starši
- Senzorji, ki jih ni treba kalibrirati
- Senzorji, ki so vgrajeni v podkožje in oddajnik ni več pritrjen na kožo
- Senzor, ki ga menjaš na 6, 12 mesecev...

In kaj trenutno imamo

- DexCom 4 – na trgu sta že 5 in 6
- Guardian 3 – kot samostojen sensor, ali del črpalke
- Libre, ki je pred vami
- Eversense, ki je uradno odobren v EU, v Sloveniji ga ni

- Indikacije CGM:
 - Otrok mlajši od sedem let
 - Nosečnice
 - Ponavljajoče težke hipe

- Indikacije FGM: SBT1 z več injekcijami dnevno ali črpalko



Libre

- Pripomoček meri sladkor v medceličnini
- Senzor vstavimo s posebno sprožilno napravo v podkožje nadlakti, deluje do 14 dni
- Vrednost sladkorja bomo videli le, če preko oddajnika postavimo sprejemnik, ki je hkrati lahko tudi merilnik za krvni sladkor, in »poskeniramo« vrednost.
 - Videli bomo zadnjo izmerjeno vrednost kot tudi graf gibanja sladkorja za nekaj ur in puščice, ki nas bodo opozarjale, ali sladkor v medceličnini raste ali pada.
 - Različica Libre 2 ima dodane alarme, ki uporabnika opozorijo, če je sladkor nestabilen, lahko pa ga povežemo s pametnim telefonom
 - V Sloveniji Libre 2020, ki je brez alarmov, a najbolj natančen

Varna uporaba Sistema Libre

- Vstavev v nadlaket,
- Po vstavitvi potrebuje enourno ogrevanje,
- Opozorilo: prvih 24 ur so lahko vrednosti izmerjenega sladkorja še nezanesljive – preverimo še sladkor v krvi
- Na sprejemniku prikaz zadnje vrednosti sladkorja in krivulje gibanja sladkorjev za 8 ur.
- Če je čas med dvema »skenoma« $>8h$, bomo nekaj podatkov izgubili
- Sistem glukozo v medceličnini izmeri vsako minuto, na ekranu povprečje vrednosti zadnjih 15 minut, z dodanimi puščicami
- Kako pogosto naj bi torej »skenirali«? 8- do 15-krat dnevno

Varna uporaba Sistema Libre

- Kdaj naj bi torej preverili vrednosti preko senzorja?
 - Takoj ob prebujanju,
 - pred obrokom in po njem (2 uri po obroku)
 - pred spanjem,
 - vsekakor vsakih 8 ur, da lahko ocenimo, kako je s krivuljo gibanja sladkorja, in da ne izgubimo podatkov.
- Kadar želite oceniti kvaliteto odmerka insulina za posamezen obrok, se svetuje skeniranje vsako uro.
- Enako za obdobje po dani korekciji – preverjali naj bi vsako uro, do 4 ure po dani korekciji
- Ob hipoglikemiji sken na 15 minut, dokler se sladkor ne stabilizira.
- Ob boleznih sken na dve uri,
- Med vadbo sken na 15–30 minut, takoj po vadbi in 6–8 ur po vadbi.

Varna uporaba Sistema Libre

- Kdaj naj bi torej preverili vrednosti z merilnikom krvnega sladkorja?
 - Prvi dan po vstavitvi senzorja,
 - Sladkor kaže npr. 4,2 mmol/l, otrok pa čuti hipo
 - Sladkor na senzorju zelo visok, vi pa dvomite v meritev,
 - Večina uporabnikov ne meri niti enkrat dnevno
- Na kaj ne smemo pozabiti?
 - Vedno ko je sladkor na senzorju preko 13,9 mmol/l preverimo še ketone v urinu
 - Ob uporabi črpalke je potreben ROČEN vnos sladkorja v črpalko, črpalka Insight uporaba korekcijskega lističa!
 - Senzor ni povezan z črpalko nobenega tipa zaenkrat
- Ne pozabimo na redno odčitavanje senzorja in pregled podatkov za obdobje 14 dni do 1 meseca.

Cilji dobro vodene sladkorne bolezni

- Tri možnosti ocene kako dobro gre:
- Meritev HbA1c – cilj vrednost pod 7%
- Pregled povprečnega sladkorja na senzorju – cilj povprečje pod 8,5 mmol/l
- Čas v zaželenem območju (TIR) – sladkor med 3,9 in 10 mmol/l več kot 70% časa

Sprejemnik	Gibanje sladkorja v medceličnini	Hitrost porasta/padca sladkorja v medceličnini
↑	Hiter porast	Sladkor hitro raste, porast je večji od 0,11 mmol/l/min ali 3,3 mmol/l/30 min
↓	Hiter padec	Sladkor hitro pada, padec je večji od 0,11 mmol/l/min ali 3,3 mmol/l/30 min
→	Stabilen sladkor	Porast ali padec ne bo večji kot 0,05 mmol/l/min
↗	Sladkor počasi raste	Porast je v območju 0,05–1,1 mmol/l/min ali 1,7–3,3 mmol/l/30 min
↘	Sladkor počasi pada	Padec je v območju 0,05–1,1 mmol/l/min ali 1,7–3,3 mmol/l/30 min

Tabela 1

Korekcijski faktor in prilagoditev odmerka insulina				
Sprejemnik	1 E zniža sladkor za <1,5 mmol/l	1 E zniža sladkor za 1,5–3 mmol/l	1 E zniža sladkor za 3–4,5 mmol/l	1 E zniža sladkor za >4,5 mmol/l
↑	+3,5 E	+2,5 E	+1,5 E	+1 E
↓	-3,5 E	-2,5 E	-1,5 E	-1 E
→	Ni prilagoditev	Ni prilagoditev	Ni prilagoditev	Ni prilagoditev
↗	+2,5 E	+1,5 E	+1 E	+0,5 E
↘	-2,5 E	-1,5 E	-1 E	-0,5 E

Tabela 2

Puščice	Vrednost sladkorja in odločitev
Sladkor na ekranu 14 mmol/l	
↑	Odmeri korekcijo glede na svoj korekcijski faktor, preveri sladkor na ekranu čez eno uro, če ni zaznati padanja, preveri še sladkor v krvi. Če uporabljaš črpalko, zamenjaj set, dodaj še eno korekcijo.
↓	Ni potrebno ukrepati, preveri sladkor na ekranu čez 1 uro.
→	Vse je v redu, ni potrebno ukrepati, preveri sladkor na ekranu čez 1 uro.
↗	Odmeri korekcijo, preveri sladkor na ekranu čez 1 uro, čas med dvema korekcijama naj bo več kot 2 uri!
↘	Vse je v redu, ni potrebno ukrepati, preveri sladkor na ekranu čez 1 uro.
Sladkor na ekranu med 10 in 14 mmol/l.	
↑	Odmeri korekcijo, preveri sladkor na ekranu čez 1 uro, čas med dvema korekcijama naj bo več kot 2 uri!
↓	Vse je v redu, ni potrebno ukrepati, preveri sladkor na ekranu čez 30 minut.
→	Vse je v redu, ni potrebno ukrepati, preveri sladkor na ekranu čez 1 uro.
↗	Odmeri korekcijo, preveri sladkor na ekranu čez 1 uro, čas med dvema korekcijama naj bo več kot 2 uri!
↘	Vse je v redu, ni potrebno ukrepati, preveri sladkor na ekranu čez 30 minut.
Sladkor na ekranu 3,9–10 mmol/l.	
↑	Vse je v redu, ni potrebno ukrepati, preveri sladkor na ekranu čez 1 uro.
↓	Pojej 15 gr OH, preveri sladkor na ekranu že čez 15–30 minut, če je sladkor pod 3,9 mmol/l in je puščica še vedno obrnjena navzdol, izmeri sladkor v krvi in pojej dodatnih 15 gr OH.
→	Vse je v redu, ni potrebno ukrepati, preveri sladkor na ekranu čez 1 uro.
↗	Vse je v redu, ni potrebno ukrepati, preveri sladkor na ekranu čez 1 uro.
↘	Pojej 15 gr OH, preveri sladkor na ekranu že čez 15–30 min, če je sladkor pod 3,9 mmol/l in je puščica še vedno obrnjena navzdol, izmeri sladkor v krvi in pojej dodatnih 15 gr OH.

< 6 mmol/l	6–10 mmol/l	10–14 mmol/l	> 14 mmol/l
Vadbo odsvetujemo, dokler sladkorja ne stabilizirate.	Primeren sladkor za vadbo, a preverite sladkor na 30 minut.	Primeren sladkor za vadbo, a preverite sladkor na 30 minut.	Vadbo odsvetujemo, dokler sladkorja ne stabilizirate, preverite ketone v urinu ali krvi.
↑ Počakaj, da bo sladkor preko 6 mmol/L.	↑ Preveri sladkor na ekranu čez 30 minut.	↑ Preveri sladkor na ekranu čez 30 minut.	↑ Korigiraj na ciljni sladkor 10 mmol/L.
↓ Pojej 30 gr OH.	↓ Morda je potrebno pojesti 30 gr OH.	↓ Morda potrebuješ 15 gr OH.	↓ Počakaj, da sladkor pade pod 14 mmol/L.
→ Pojej 15 gr OH.	→ Morda potrebuješ 15 gr OH.	→ Preveri sladkor na ekranu čez 30 minut.	→ Korigiraj na ciljni sladkor 10 mmol/L.
↗ Počakaj, da bo sladkor preko 6 mmol/L.	↗ Preveri sladkor na ekranu čez 30 minut.	↗ Preveri sladkor na ekranu čez 30 minut.	↗ Korigiraj na ciljni sladkor 10 mmol/L.
↘ Pojej 15 gr OH.	↘ Morda je potrebno pojesti 15 gr OH.	↘ Preveri sladkor na ekranu čez 30 minut.	↘ Počakaj, da sladkor pade pod 14 mmol/L.

Puščice in šport...

Le kam
me vodijo
puščice...

DexCom G5/G6		Guardian Connect		Fresstyle Libre		Eversense	
↑↑	Sladkor hitro raste več kot 0,2 mmol/l/min v 15 min za več kot 3 mmol/l	↑↑↑	Sladkor hitro raste več kot 0,2 mmol/l/min v 15 min za več kot 3 mmol/l	—	—	—	—
↑	Sladkor raste 0,1–0,2 mmol/l/min v 15 min za 1,5–3 mmol/l	↑↑	Sladkor raste 0,1–0,2 mmol/l/min v 15 min za 1,5–3 mmol/l	↑	Sladkor hitro raste več kot 0,1 mmol/l/min v 15 min za več kot 1,5 mmol/l	↑	Sladkor hitro raste več kot 0,1 mmol/l/min v 15 min za več kot 1,5 mmol/l
↗	Sladkor počasi raste 0,06–0,1 mmol/l/min	↑	Sladkor počasi raste 0,06–0,1 mmol/l/min	↗	Sladkor raste 0,06–0,1 mmol/l/min v 15 min za 0,9–1,5 mmol/l	↗	Sladkor raste 0,06–0,1 mmol/l/min v 15 min za 0,9–1,5 mmol/l
→	Sladkor je stabilen hitrost naraščanja ali padanja manj kot 0,06 mmol/l/min v 15 min za manj kot 0,9 mmol/l	—	Sladkor je stabilen hitrost naraščanja ali padanja manj kot 0,06 mmol/l/min v 15 min za manj kot 0,9 mmol/l	→	Sladkor je stabilen hitrost naraščanja ali padanja manj kot 0,06 mmol/l/min v 15 min za manj kot 0,9 mmol/l	→	Sladkor je stabilen hitrost naraščanja ali padanja manj kot 0,06 mmol/l/min v 15 min za manj kot 0,9 mmol/l
↘	Sladkor počasi pada 0,06–0,1 mmol/l	↓	Sladkor počasi pada 0,06–0,1 mmol/l	↘	Sladkor počasi pada 0,06–0,1 mmol/l/min v 15 min za 0,9–1,5 mmol/l	↘	Sladkor počasi pada 0,06–0,1 mmol/l/min v 15 min za 0,9–1,5 mmol/l
↓	Sladkor pada 0,1–0,2 mmol/l/min v 15 min za 1,5–3 mmol/l	↓↓	Sladkor pada 0,1–0,2 mmol/l/min v 15 min za 1,5–3 mmol/l	↓	Sladkor hitro pada več kot 0,1 mmol/l/min v 15 min za več kot 1,5 mmol/l	↓	Sladkor hitro pada več kot 0,1 mmol/l/min v 15 min za več kot 1,5 mmol/l
↓↓↓	Sladkor hitro pada več kot 0,2 mmol/l/min v 15 min za več kot 3 mmol/l	↓↓↓	Sladkor hitro pada več kot 0,2 mmol/l/min v 15 min za več kot 3 mmol/l	—	—	—	—

Nega kože ob uporabi senzorskih sistemov

Ena od ovir na poti uspešne uporabe senzorjev je lahko vnetje kože

Do 18 % uporabnikov črpalke ali senzorja ima izrazitejšje težave s kožo na mestu vstavitve senzorja ali katetra za dovajanje insulina na črpalki, poda pri črpalki Omnipod.

Težave najlažje opišemo z izrazom »kontaktni dermatitis«

Vzroki so lahko različni, kožne spremembe nastanejo zaradi izpostavljenosti alergenom (alergijski kontaktni dermatitis) ali dražilnim snovem (dražilni kontaktni dermatitis).





Kontaktni dermatitis

- lokaliziran izpuščaj ali nadražena koža, ki nastane zaradi stika s tujo snovjo.
- različno veliki, pekoči in srbeči izpuščaji, prizadanejo površinske predele kože
- izpuščaji so lahko prisotni od nekaj dni pa tudi več tednov.
 - kontaktna urtikarija (koprivnica) - izpuščaj nastane že v nekaj minutah po izpostavljenosti določeni substanci in nato zbledi v nekaj urah do dneh.
- Kožne spremembe dražilnega kontaktnega dermatitisa so omejene na območje, kjer se je sprožilec dotaknil kože,



- Klinična slika za obe obliki:
 - Rdeče obarvan izpuščaj. To je običajna reakcija. Pri dražilnem kontaktnem dermatitisu se izpuščaj pojavi takoj, pri alergijskem kontaktnem dermatitisu pa se včasih pojavi šele 24–72 ur po izpostavitvi alergen
 - Mehurčki in koprivnica se pogosto oblikujejo v vzorcu, kjer je bila koža neposredno izpostavljena alergen ali dražilu
 - Srbeča, pekoča koža. Dražilni kontaktni dermatitis je bolj boleč kot srbeč, medtem ko alergijski kontaktni dermatitis pogosto srbi

Raziskave in koža

143 uporabnikov črpalk: v 90 % opiše različne težave, kot so srbečica (77 %), nespecifični ekcem (46 %) na mestu vboda, verjetnost pa je bila 3,7-krat večja, če je imel uporabnik atopijski dermatitis

Druga raziskava pokaže na mestu preboda majhne brazgotine (< 3 mm, v 94 % primerov), rdečino (v 66 %), lipohipertrofijo (v 44 %), zatrdline (v 42 % primerov)

Otroci: v 43 % primerov težave, kot so brazgotine (24 %), lipohipertrofija (20 %), ekcemi (11 %)

Raziskava 2019: najpogostejša rdečica v 55 % primerov, srbečica v 11,2 %, zatrdlina na mestu vboda v 8,5 %, oteklina v 6,9 %, razpraskana koža v 5 % primerov, prava alergična reakcija v 4,3 %, okužba v manj kot 1 % primerov

Večina je blaga, zmerno težkih 19,8 % dogodkov, zelo težki zapleti v 1,5 % primerov

Težave, ki so se pojavile ob uporabi senzorja, so manjše v primerjavi z bolečino ob meritvi KŠ

Opozorila glede mesta vstavitve

- Izogibajte se poškodovani koži, nadraženi koži ali mestu prejšnje vstavitve.
- Isto mesto vstavitve znova uporabite šele po enem tednu premora: koža naj ima dovolj časa za obnovev.
- Zamislite si vsaj 6–10 različnih mest za vstavitev!
- Če set za dovajanje inzulina vstavite pod kotom 30 %, izbirajte tudi mesta z manj maščevja.
- »Uradna« mesta za vstavitev setov so zgornji del stegna, trebuh, zgornji del zadnjice, nadlaket, ledveni predel ...
- Na mesto lipohipertrofije ne vstavlajte seta za dovajanje inzulina, senzor pa bo večinoma dobro deloval.
- Ob vstavitvi vedno razmislite, kam boste vstavili set/senzor, pomislite na količino maščevja, pozicijo pri spanju, športne aktivnosti, način oblačenja.
- Ko vstavite set za dovajanje inzulina, pomislite tudi, kako ga boste najlažje odpeli.
- Nekateri posamezniki zelo pazijo, da je senzor diskretno skrit, pogovorite se o tem z diabetologom ali DMS edukatorko.

Kam pravilno vstaviti set, senzor?

Zgornji del zadnjice – to je uradno dovoljeno mesto, ki je primerno tudi pri majhnih otrocih, saj je površina dovolj velika, priporoča pa se, da pred tem že osvojijo higienske navade. Primerno je za tiste, ki spijo na boku, in za vitke posameznike. Paziti pa je potrebno, da mesto vboda ni pod pasom spodnjic, hlač, obliž naj poteka v isti smeri kot glutealne mišice, če spite na zadnjici, lahko pride do slabega signala in s tem do nepravilne vrednosti izmerjenega sladkorja (fenomen, poimenovan PISA – Pressure Induced Sensor Attenuation, lažno nizek sladkor), mesto je tudi zahtevno, če želimo set ali senzor vstaviti sami.

Trebuh – uradno dovoljeno mesto za vstavitev seta ali senzorja, površina je dovolj velika za vstavitev pod in nad popkom. Odsvetuje pa se vstavitev v področje kožne gube, mesto vboda naj bo vsaj 1–2 cm proč od popka. Če bomo vstavili set pod kotom 30 stopinj, bo mesto primerno tudi za vitke osebe. Pri zelo vitkih pa lahko spet pritisk senzorja na mišico povzroči fenomen PISA in neprijeten občutek, bolečino. Opozoriti velja, da je koža trebuha precej občutljiva.

Stegno – zgornji del – diskretno mesto, skrito pod oblačili. Tudi tu pri zelo suhih lahko pride do fenomena PISA. Če bomo senzor vstavljali lateralno ali medialno in ne na sredo stegna, bo verjetnost, da zadenemo v mišico, manjša. Seveda vstavitev na notranji del stegna lahko uporabnika ovira pri gibanju.

Boki – to mesto je lahko zelo primerno pri vitkih, paziti pa je potrebno, da vstavimo set/senzor nad linijo oblačil. Obliž naj leži vodoravno, tako je manjša nevarnost, da ga bomo z oblačili odlepili. Nekateri športniki ne marajo tega mesta.

Nadlaket – zanesljivo mesto delovanja senzorja, primerno za vse, ki spijo na hrbtu ali trebuhu, ter za otroke, ki set nosijo na zadnjici.

Opisane so tudi možne rešitve težav, ki poleg spodaj opisanih vključujejo uporabo različnih podložnih obličev. Tako najdemo opise hidrokoloidnih obličev (tistih z res tankim slojem hidrokoloida), ki imajo lahko centralno luknjico, skozi katero vstavimo senzor. Seveda je svetovano tudi kožno testiranje, a pogosto podatka o vseh sestavinah lepila obliža ni.



Odstranjevanje obližev:



Pravilno odstranjevanje obližev

- Z nohtom privzdignite delček obliža.
- Ko odstranjujete obliž, si pomagajte z obema rokama, z eno odstranjujete obliž, z drugo pritiskate ostanek obliža ob kožo in jo tako varujete.
- Tehnika zvijanja – obliž odstranjujete počasi, pod majhnim kotom, tako da se ob odstranjevanju zvija v »svaljek«.
- Kadar imate prozoren raztegljiv obliž, ga odstranjujete tako, da ga ob koži vlečete kot »testo za štrudel«.
- Uporabite sprej ali robčke za odstranjevanje obližev.
- Če uporabljate oljne odstranjevalce, kožo na koncu dobro umijte in namažite (olja za nego dojenčkov, kokosovo, mandljevo ali olivno olje, Uni solve® (Smith&Nephew), Tac spray® (Torbot).

Nega kože:



Splošna opozorila za nego kože

- Kožo očistite z antiseptičnim milom, brez oljnih dodatkov, dobro jo osušite.
- Kadar je koža mastna, lahko uporabite nežen piling.
- Poraščene predele pobrijte, depilirajte.
- Z alkoholom čistimo kožo le, če ni preobčutljiva.
- Ne vstavljajte seta/senzorja takoj po dolgotrajni kopeli, savni, saj bo koža bolj vlažna. V tem primeru jo res dobro osušite!
- Neodišavljeni antiperspirant, ki ne vsebuje pudra, lahko zmanjšuje potenje in izboljša pritrditev seta/senzorja.
- Kortikosteroidni spreji naj bi preventivno ščitili kožo, vendar o tem ni znanstvenih dokazov.

Zdravljenje:



- Na dobro nego kože in morebitne težave opozorimo že ob začetku uporabe črpalke/senzorja,
- Pregled kože in ocena, kakšna je verjetnost težav v prihodnje (atopični dermatitis, koža majhnih otrok, nežnejša koža rdečelasih oziroma izrazito svetlopoltih ljudi)
- Pravilno odstranjevanje obližev, ki jih s kože povlečemo počasi in narahlo.
- Kožo nežno umijemo (brez grobega drgnjenja v želji, da bi odstranili vidne ostanke lepila) in jo negujemo z losjonom ali kremo, pri čemer smo pozorni na znake draženja vnetja in, če je potrebno, uporabimo kreme s protivnetnim učinkom, tudi kortikosteroidne.

Veliko dodatnih možnosti:

- Uporaba različnih materialov:
 - tekoči obliži za zaščito kože,
 - snovi, ki izboljšajo prilepljanje obliža,
 - uporaba povoja, elastičnega traku namesto dodatnih obližev
- Menjava mest za vstavitev seta za dovajanje insulina ali senzorja.
- Set ali senzor vstavimo na dobro osušeno in čisto kožo, s katere so odstranjeni ostanki lepil prejšnjih obližev.
 - kožo, kamor vstavljamo senzorje, je dobro pri odraslih depilirati



Posvet s svojim timom za diabetes

- Če se pojavijo mehurji, bodo pomagali hladni vlažni obkladki, ki jih menjate večkrat na dan, večinoma prinesejo olajšanje.
- Ob izraziti srbečici uporabimo antihistaminik, praskanje prizadete kože namreč še poslabša stanje.
- Kožo tudi dobro umijte s hladno vodo, po potrebi z milom, da odstranite ali inaktivirate večino škodljivih snovi.
- Blago steroidno mazilo, kot je Advantan ali Elocom,
- Dodamo negovalno mazilo, ki naj bo mastno – hladilno mazilo, Bepanthen ...



Za konec

- Vemo, da pri sladkorni bolezni ni počitnic, ni dopusta...
- Ampak ob pomoči vašega zdravstvenega tima in z dobrim sodelovanjem med nami bo življenje boljše teklo z manj zapleti
- In kadar stopimo skupaj lahko premaknemo meje

