Nieuwe Belgische aanbevelingen voor insulinetoediening

COLOFON

"Nieuwe Belgische aanbevelingen voor insulinetoediening." © BD 2016
Dit document is gebaseerd op: New Insulin Delivery Recommendations.

Anders H. Frid, MD, Gillian Kreugel, DSN, Giorgio Grassi, MD, Serge Halimi, MD, Debbie Hicks, DSN, Laurence J. Hirsch, MD, Mike J. Smith, DSN, Regine Wellhoener, MD, Bruce W. Bode, MD, Irl B. Hirsch, MD, Sanjay Kalra, MD, Linong Ji, MD, Kenneth W. Strauss, MD.

Voor België werden de aanbevelingen besproken en aangepast in samenwerking met een team van Belgische verpleegkundigen en experts die deel uit maken van verschillende ziekenhuizen en diabetesverenigingen.

Deze uitgave is met de grootste zorgvuldigheid samengesteld. Noch de auteurs, noch de uitgever stellen zich aansprakelijk voor eventuele schade als gevolg van eventuele onjuistheden en/of onvolkomenheden in deze uitgave.

Fotografische, mechanische of andere wijze van reproductie of duplicatie is alleen toegestaan met bronvermelding.

Gebruik voor commerciële doeleinden uitsluitend na voorafgaande toestemming van BD. De publicatie is mogelijk gemaakt door de ondersteuning van BD.

VOORWOORD

In België zijn er meer dan 543.000 volwassenen met diabetes. Daarnaast zijn er ruim 200.000 mensen waarbij diabetes nog niet vastgesteld is (*IDF 2015*). Wereldwijd is diabetes één van de snelst groeiende ziekten. Diabetes heeft een enorme impact op het dagelijkse leven van een persoon met diabetes en zijn/haar omgeving. Iedere dag is een uitdaging om de juiste balans in bloedglucosewaarden te bereiken. Goed diabetes management
vraagt om een persoonlijk behandelplan met zorgvuldige aandacht voor glucosemeting en injectietechniek.

FITTER

In 2010 zijn wereldwijde aanbevelingen voor injectietechieken (TITAN) vertaald naar Belgische nieuwe aanbevelingen voor injectie bij mensen met diabetes. Nieuwe wetenschappenlijke studies tonen aan dat een optimale injectietechniek cruciaal is voor verbeterde klinische uitkomsten. Deze studies zijn opnieuw geëvalueerd tijdens het FITTER congres te Rome in 2015.

FITTER geeft zorgverleners inzicht in
- De meest up-to-date klinische studies over injectietechnieken
- Een analyse van de resultaten van de grootste vragenlijst ter wereld over injectietechnieken
- De 'nieuwe' internationale aanbevelingen voor injectietechnieken

Deze nieuwe aanbevelingen voor injectietechnieken kan mensen met diabetes helpen met het
- Bereiken van optimale HbA1c waarde
- Verminderen van lipohypertrofie
- Verminderen van overtollig insuline gebruik
- Voorkomen van complicaties
- Verbeteren van levenskwaliteit

response
vragenlijst insuline-
injectietechniek

13.264

patiënten uit

42

landen in

423

klinische centra

ITQ

De nieuwe aanbevelingen zijn gebaseerd op de resultaten van de grootste vragenlijst over injectie technieken (ITQ) ter wereld, georganiseerd door BD met 13.264 respondenten uit 42 landen waaronder 9 Belgische ziekenhuizen.

Deelnemende ziekenhuizen:

- AZ Groeninge Kortrijk (Kortrijk)
- AZ Turnhout (Turnhout)
- Centre Hospitalier de Dinant (Dinant)
- Centre Hospitalier Epicura (Mons)
- CHU de Charleroi, site André Vesale (Montigny-le-Titeul)
- CHU de Charleroi, site Léon Neuens (Châtelet)
- CHU Mont Godinne (Yvoir)
- UZ Leuven (Leuven)
- Ziekenhuis Maas en Kempen (Bree)

Doelstellingen van de vragenlijst (ITQ):

- Begrijpen van de epidemiologische profielen voor de belangrijke injectie parameters
- Bepalen van de belangrijkste oorzaken: variabiliteit in injectietechniek
- Patiëntenperceptie van het injectieproces, met inbegrip van de psychologische, sociale en economische invloeden

De resultaten van FITTER en de ITQ zijn vertaald naar 3 nieuwe internationale aanbevelingen voor injectietechnieken, Insuline-infusietechniek en voorkomen van prikaccidenten.

Verder zijn er 6 gouden regels ontwikkeld voor:

- Injectietechniek bij volwassenen
- Injectietechniek bij kinderen
- Behandelen en voorkomen van lipohypertrofie
- Psychologie omtrent insuline toediening
- Voorkomen van prikaccidenten
- Insuline-infusie (CSII)

FITTER
aanbevelingen voor insuline toediening: overtuigend en geloofwaardig

3 nieuwe internationale aanbevelingen rond

injectietechnieken

insuline-infusietechniek

voorkomen van prikaccidenten

Verder zijn er 6 gouden regels ontwikkeld voor

injectietechniek bij volwassenen

injectietechniek bij kinderen

behandelen en voorkomen van lipohypertrofie

psychologie omtrent insuline toediening

voorkomen van prikaccidenten

insuline-infusie (CSII)

De aanbevelingen zijn gepubliceerd in 3 artikels van Mayo Clinic Proceedings van September 2016 Vol 91, issue 9:

New Insulin Delivery Recommendations
Anders H. Frid, Gillian Kreugel, Giorgio Grassi, Serge Halimi, Debbie Hicks, Laurence J. Hirsch, Mike J. Smith, Regine Wellhoener, Bruce W. Bode, Irl B. Hirsch, Sanjay Kalra, Linong Ji, Kenneth W. Strauss
Mayo Clinic Proceedings, Vol. 91, Issue 9

Worldwide Injection Technique Questionnaire Study: Population Parameters and Injection Practices (patient)
Anders H. Frid, Laurence J. Hirsch, Astrid R. Menchior, Didier R. Morel, Kenneth W. Strauss
Mayo Clinic Proceedings, Vol. 91, Issue 9

Worldwide Injection Technique Questionnaire Study: Injecting Complications and the Role of the Professional (professional)
Anders H. Frid, Laurence J. Hirsch, Astrid R. Menchior, Didier R. Morel, Kenneth W. Strauss
Mayo Clinic Proceedings, Vol. 91, Issue 9

BELGIË

De Belgische consensus meeting over deze aanbevelingen heeft plaatsgevonden op 6 juni 2016. Vertegenwoordigers namens 20 verschillende diabetes gerelateerde organisaties in Vlaanderen en Wallonië hebben overeenstemming bereikt omtrent de vertaling van deze aanbevelingen.

Voor een optimale uitvoering van bovengenoemde aanbevelingen, is duidelijke communicatie naar mensen met diabetes (en hun omgeving) van groot belang. Begrippen als lipohypertrofie, hypoglykemie, 'injecteren onder een hoek van 90 graden"... moeten begrepen zijn.

Daarnaast is het noodzakelijk om inzicht te krijgen in therapietrouwheid (identificatie en begrip van huidig patiëntengedrag). De bewustwording omtrent het belang van een correcte injectietechniek zal hierdoor toenemen bij zowel mensen met diabetes als zorgverleners.

Uiteraard is er naast deze nieuwe aanbevelingen nog ruimte voor verbetering van insulinetoediening bij mensen met diabetes. Er zijn verdere studies nodig om de *best practices* en klinische instrumenten voor *self management* van diabetes vast te stellen. Toekomstig onderzoek zou zich kunnen richten op de identificatie van de beste insuline-injectieplaatsen en/of factoren die pijn verminderen op plaatsen van injectie.

Optimaliseren Insulinetoediening bij mensen met diabetes mellitus: nog ruimte voor verbetering en vraagt om een persoonlijk behandelplan.

Inhoudsopgave

VOORWOORD 03

Belangrijkste verschillen TITAN (2010) vs FITTER (2015) 08

Deelnemers aan de consensusmeeting 09

Methodiek en materiaal 10

1.0 / FYSIOLOGIE 11

2.0 / PATHOLOGIE 19

3.0 / PSYCHOLOGIE 23

4.0 / TECHNOLOGIE 26

5.0 / GOUDEN REGELS 30

AFKORTINGEN 34

REFERENTIES 35

Belangrijkste verschillen TITAN (2010) vs FITTER (2015)

	TITAN 2010	FITTER 2015
Leden van het Scientific Advisory Board	10	13
Beoordeelde studies	157	368
Opgenomen studies die voldeden aan klinische criteria	157	288
Internationale vragenlijst injectie techniek		
Insuline injecterende patienten	4352	13264
Klinische centra	171	423
Landen	16	42
Internationale vragenlijst infusie		
Insuline infusie patienten		356
Landen		4
Klinische experts die aanbevelingen beoordeelden	127	150
Online geregistreerde clinici		>15,000

Resultaat

Internationale aanbevelingen voor injectietechniek

3 nieuwe internationale aanbevelingen rond:

- injectietechnieken
- insuline-infusietechniek
- voorkomen van prikaccidenten

Verder zijn er 6 gouden regels ontwikkeld voor:

- injectietechniek bij volwassenen
- injectietechniek bij kinderen
- behandelen en voorkomen van lipohypertrofie
- psychologie omtrent insuline toediening
- voorkomen van prikaccidenten
- insuline-infusie (CSII)

Deelnemers aan de consensusmeeting

BVVDV

diabetes liga
www.diabetes.be
0800 96 333

NVKVV

apb

wit-gele kruis

ABD
Association Belge du Diabète

BELGIAN ENDOCRINE SOCIETY SOCIETY

azGlorieux

CHU Dinant Godinne
UCL NAMUR

zna

azdelta
Uw ziekenhuis.

CHR CITADELLE

Hôpitaux Iris Sud | HIS
Iris Ziekenhuizen Zuid | IZZ

Hôpital Erasme ULB

C.H.U. de Charleroi

imelda
ZIEKENHUIS

Hôpital des Enfants

az groeninge
kortrijk

SAINT-LUC
UCL BRUXELLES

VDKA

Methodiek en materiaal

De aanbevelingen zijn gebaseerd op een systematische literatuurstudie die werd uitgevoerd voor alle peer-reviewed studies en publicaties over injecties en infusies van insuline uit 2008-2015. Een internationale groep van experts werkten over een periode van 18 maanden aan deze literatuurstudie en het opstellen van de concept aanbevelingen. Het concept-aanbevelingen werd vervolgens gepresenteerd voor toetsing en herziening aan 150 experts uit 54 landen tijdens het FITTER Congres in Rome (Forum voor injectie techniek en therapie Expert Aanbevelingen).

Er is besloten dat voor het gewicht van een aanbeveling de volgende schaal zou worden gebruikt:

- A Sterk aanbevolen
- B Aanbevolen
- C Onopgelost probleem

Voor de wetenschappelijke ondersteuning werd deze schaal gebruikt:

1. Ten minste één gerandomiseerd, gecontroleerd onderzoek
2. Ten minste één niet-gerandomiseerd (of niet-gecontroleerd of epidemiologisch) onderzoek
3. Consensus onder experts op basis van uitgebreide ervaring bij patiënten

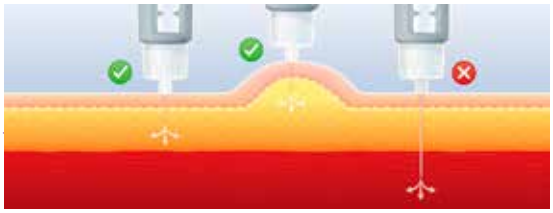
Elke aanbeveling wordt daarom gevolgd door zowel een letter als een cijfer (bijvoorbeeld A 2). De letter geeft aan welk gewicht een aanbeveling in de dagelijkse praktijk zou moeten hebben en het cijfer geeft aan in welke mate de aanbeveling wordt ondersteund in de medische literatuur. De meest relevante publicaties met betrekking tot een aanbeveling worden ook geciteerd.

Er zijn naar verhouding weinig gerandomiseerde klinische onderzoeken beschikbaar op het gebied van injectietechnieken (in vergelijking met bijvoorbeeld bloeddrukcontrole), dus beoordelingen als 'sterk aanbevolen' of 'aanbevolen' zijn gebaseerd op een combinatie van het gewicht van klinisch bewijs, de implicaties voor de behandeling van patienten en de beoordeling door de groep experts. Wanneer er geen bewijs uit klinische onderzoeken is, maar de ervaring significant en overtuigend is, heeft de sectie de titel 'Observaties' en is er geen beoordeling toegepast.

Deze aanbevelingen gelden voor de meerderheid van patiënten die injecteren, maar het is onvermijdelijk dat er individuele uitzonderingen zijn voor wie deze aanbevelingen moeten worden aangepast.

1.0 / FYSIOLOGIE

1.1 Naaldlengte



Langere pennaalden verhogen de kans op intramusculaire injectie. Daarom is het belangrijk de juiste techniek (bv huidplooi) voor de naald die u gebruikt te hanteren of over te schakelen naar kortere pennaalden.

Een naald van 4 mm is lang genoeg om voldoende diep in de huid door te dringen en het SC-weefsel te bereiken, met weinig risico op IM- (of intradermale) injectie. Dit wordt dan ook beschouwd als de veiligste pennaald voor volwassenen en kinderen, ongeacht leeftijd, geslacht of BMI. A 1

Een naald van 4 mm kan veilig en effectief worden gebruikt bij alle obese patiënten. Hoewel deze naald de aangewezen keuze is voor deze patiënten, is een naald van 5 mm ook acceptabel. A 1

Naalden van 4 mm moeten loodrecht in de huid worden ingebracht (onder een hoek van 90° ten opzichte van het huidoppervlak) en niet schuin, ongeacht of een huidplooi wordt genomen. A 1

Zeer jonge kinderen (6 jaar en jonger) en zeer magere adolescenten en volwassenen moeten een naald van 4 mm gebruiken met huidplooi en de naald loodrecht inbrengen. Anderen mogen injecteren met een naald van 4 mm zonder een huidplooi te nemen. A 1

De veiligste injectiespuit die momenteel verkrijgbaar is voor alle patiënten in België is 8 mm lang*. Bij gebruik van een injectiespuit bij kinderen (6 jaar en ouder), adolescenten of volwassenen met een laag tot gemiddeld gewicht (BMI 19-25), moeten injecties echter altijd in een huidplooi worden toegediend. A 1

Het gebruik van injectiespuiten bij zeer jonge kinderen (jonger dan 6 jaar) en extreem magere volwassenen (BMI < 19) wordt niet aanbevolen, zelfs niet als ze een huidplooi nemen, vanwege het overmatig hoge risico op IM-injecties. A 1

Zorgautoriteiten en de betalers van zorg moeten worden gewezen op de risico's van het gebruik van injectiespuiten en pennaalden met een lengte van meer dan 6 mm bij kinderen. A 2

Kinderen die nog steeds gebruikmaken van een pennaald van 5 mm moeten een huidplooi nemen bij de injectie. Kinderen die gebruikmaken van pennaalden langer dan 5 mm, zouden bij voorkeur moeten overschakelen naar naalden van 4 mm; als ze dat niet doen, moeten ze altijd een huidplooi nemen. A 2

Injecteren onder een hoek van 45° met een pennaald van 6 mm is een acceptabel alternatief voor het nemen van een huidplooi, omdat de uiteindelijke penetratie van een injectie onder een hoek van 45° met een naald van 6 mm ongeveer 4 mm bedraagt. A 1 [71]

** In de toekomst een 6 mm injectiespuit beschikbaar.*

1.0 / FYSIOLOGIE

Als voor een injectie in de arm een naaldlengte wordt gebruikt van meer dan 6 mm, moet een huidplooi worden gemaakt. Dit betekent dat de injectie moet worden toegediend door een derde. A 2

Voorkom dat de naald zo diep binnendringt dat de huid beschadigd raakt; dit verhoogt namelijk het risico op IM-injecties. B 3

Patiënten met tremor of andere aandoeningen waardoor ze niet in staat zijn om een pennaald van 4 mm op zijn plaats te houden, hebben mogelijk langere naalden nodig. B 3

Aangetoond is dat naalden met snelle doorstroming (met een extra dunne wand) geschikt zijn voor alle patiënten. De kans dat deze naalden verstopt raken, verbuigen of breken is net zo groot (extreem laag) als bij conventionele naalden; bovendien bieden ze voordelen wat betreft doorstroming en gebruiksgemak. A 3

1.2 Verzorging van de injectieplaats

Zorg dat u propere handen heeft en injecteert op een propere plaats.

De injectieplaats moet door de patiënt worden gecontroleerd, alvorens te injecteren. Injecties moeten worden toegediend op een propere plaats met propere handen. A 2 [77-79]

Geadviseerd wordt om de injectieplaats te desinfecteren als deze niet proper is of als de patiënt zich in een institutionele omgeving bevindt, zoals een ziekenhuis of verpleegtehuis. Indien alcohol wordt gebruikt bij het desinfecteren, moet deze volledig opdrogen, alvorens te injecteren. A 2 [80, 81]

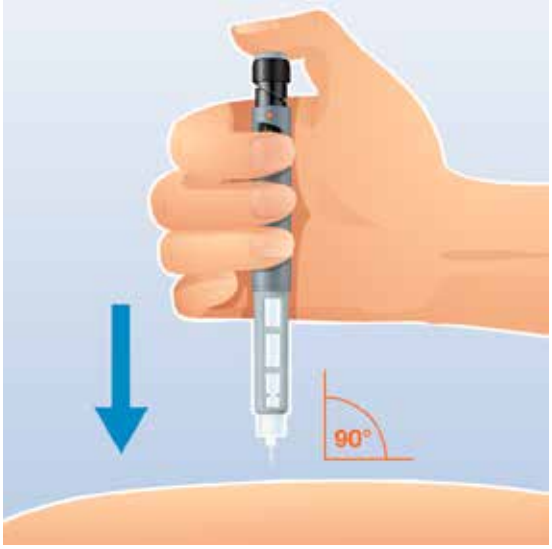
Buiten de ziekenhuisomgeving (zoals thuis, in een restaurant of op de werkplek) is desinfecteren van de plaats meestal niet nodig. A 3 [82, 86]

Patiënten mogen nooit een injectieplaats gebruiken die tekenen van lipodystrofie, ontsteking, oedeem, ulceratie of infectie vertoont. A 1 [84-92]

Er mag niet door kleding heen worden geïnjecteerd, omdat de patiënt de injectieplaats dan niet kan inspecteren en evenmin eenvoudig een huidplooi kan nemen. B 2 [80]

1.0 / FYSIOLOGIE

1.3 Het correcte gebruik van pennen



Pennaalden van 4 mm worden bij volwassenen onder een hoek van 90 graden ingebracht.

Pennen moeten voor het injecteren worden gepurgeerd om de doorstroming te controleren. De instructies van de fabrikant moeten worden opgevolgd. Pennen zijn gepurgeerd als ten minste een druppel insuline bij de naaldpunt zichtbaar is. Als de doorstroming is geverifieerd, kan de patiënt de gewenste dosis kiezen en injecteren. A 3 96, 97

Pennen en patronen zijn voor persoonlijk gebruik door één enkele patiënt en mogen nooit worden gedeeld door patiënten vanwege het risico dat biologisch materiaal van de ene patiënt in de patroon wordt getrokken en vervolgens in een andere patiënt wordt geïnjecteerd (besmettingsgevaar). A 2 82, 98

Naalden moeten na gebruik onmiddellijk worden weggegooid en niet op de pen blijven zitten. Hiermee wordt voorkomen dat er lucht of andere verontreinigingen in de insuline patroon komt en dat het geneesmiddel weglekt, wat gevolgen kan hebben voor de nauwkeurigheid van volgende doses. A 2 45, 99-103

Pennaalden mogen maar één keer worden gebruikt. Na gebruik zijn ze niet meer steriel. A 2 3, 4, 83, 84, 88, 103-105

De knop mag pas met de duim worden ingedrukt als de pennaald volledig is ingebracht. Hierna moet de knop loodrecht worden ingedrukt, niet onder een hoek. A 2 99

Na het volledig indrukken van de injectieknop moeten patiënten langzaam tot 10 tellen voordat ze de naald terugtrekken, zodat lekken van het geneesmiddel wordt voorkomen en ze de volledige dosis krijgen. A 1 45, 105-108

Sommige patiënten moeten na 10 blijven tellen, met name als hogere doses worden toegediend. Voor lagere doses kan tellen tot 5 wellicht volstaan. Patiënten moeten proefondervindelijk voor henzelf het juiste aantal seconden bepalen; het weglekken of druppelen van insuline kan hierbij als leidraad dienen. A 3

De knop moet ingedrukt blijven totdat de naald is teruggetrokken uit de huid om aspiratie van patiëntweefsel in de patroon te voorkomen. A 2 100, 101

1.0 / FYSIOLOGIE

1.4 Het correcte gebruik van injectiespuiten

Gebruikers van injectiespuiten moeten controleren of hun hulpmiddel geschikt is voor de concentratie insuline die zij gebruiken. A 3

Bij het opzuigen van de insuline uit een flacon, moet eerst een hoeveelheid lucht in de injectiespuit worden opgezogen die overeenkomt met (of iets groter is dan) de dosis insuline die toegediend moet worden. Deze lucht moet in de flacon worden geïnjecteerd om het opzuigen van insuline te vergemakkelijken. A 3

Als er luchtbelletjes zichtbaar zijn in de injectiespuit, tik dan op de cilinder om ze naar het oppervlak te laten komen. Verwijder de luchtbelletjes vervolgens door de zuiger omhoog te duwen. A 3

Anders dan bij pennen is het bij injectiespuiten niet nodig om de naald 10 seconden in de huid te houden nadat de zuiger volledig is ingeduwd. A 3 [105, 106, 110]

Injectiespuiten mogen maar één keer worden gebruikt. Na gebruik zijn ze niet meer steriel. A 2 [3, 4, 83, 84, 88, 109, 111, 112]

1.5 Insuline-analogen en andere injecteerbare geneesmiddelen (GLP-1-receptoragonisten)

Snelwerkende insuline-analogen kunnen op alle injectieplaatsen worden toegediend omdat de opnamesnelheid niet afhankelijk van de injectieplaats lijkt te zijn. A 2 [113-115]

Snelwerkende insuline-analogen mogen niet IM worden toegediend. A 2 [116]

Ook langwerkende insuline-analogen kunnen op elke gewenste injectieplaats worden toegediend. IM-injectie moet echter strikt worden vermeden vanwege het risico op ernstige hypoglykemie. B 2 [115, 117]

In afwachting van nader onderzoek dienen patiënten die andere middelen dan insuline injecteren (zoals GLP-1-receptoragonisten) de aanbevelingen te volgen die al zijn vastgesteld voor insuline-injecties (met betrekking tot naaldlengte, selectie van de injectieplaats en rotatie). A 2 [107, 116]

1.0 / FYSIOLOGIE

1.6 Humane insulines

Indien mogelijk moet Neutral Protamine Hagedorn (NPH) (indien alleen toegediend) worden geïnjecteerd bij het slapen gaan in plaats van bij de avondmaaltijd, om het risico op nachtelijke hypoglykemie te verminderen. A 1

IM-injecties van NPH en andere langwerkende insuline moeten strikt worden vermeden vanwege het risico op ernstige hypoglykemie. A 2 [17, 117]

De buik is de voorkeursplaats voor oplosbare humane insuline (Regular) omdat opname daar het snelst plaatsvindt. A 1 [21, 38, 118-120]

Gemengd Regular/NPH dient in de buik te worden toegediend om de opnamesnelheid van de kortwerkende insuline te verhogen zodat postprandiale glucose-excursies worden gecorrigeerd. A 1 [18]

Als er sprake is van een risico op nachtelijke hypoglykemie, moeten NPH en combinaties die NPH bevatten 's avonds in de dijen of billen worden toegediend, aangezien deze injectieplaatsen NPH trager opnemen. A 1 [79, 121, 122]

1.7 Een huidplooi nemen

Juiste (links) en foutieve (rechts) manier van huidplooi nemen.

Een juiste huidplooi wordt gemaakt met de duim en wijsvinger (en eventueel de middelvinger). Als de huid met de gehele hand omhoog wordt getrokken, bestaat het risico dat spieren worden meegetrokken met het SC-weefsel, hetgeen kan leiden tot IM-injecties. A 3 [123]

Er moet niet zo hard in de huidplooi worden geknepen dat dit pijn doet of dat de huid ontkleurt. A 3

Bij het injecteren in een huidplooi, is dit de optimale volgorde:

1) Maak voorzichtig een huidplooi;
2) Injecteer de insuline langzaam onder een hoek van 90° op het oppervlak in de huidplooi;
3) Laat de naald 10 seconden in de huid nadat de zuiger volledig is ingeduwd (bij injectie met een pen);
4) Trek de naald terug uit de huid (onder dezelfde hoek als deze is ingebracht);
5) Laat de huidplooi los;
6) Gooi de gebruikte naald op een veilige manier weg. A 3

1.0 / FYSIOLOGIE

1.8 Troebele geresuspendeerde insuline

Troebele insuline moet alvorens gebruik voldoende gemengd worden door een techniek van rollen en kantelen.

Troebele insuline (bijvoorbeeld NPH en vooraf gemengde insuline) moet voorzichtig worden gerold en/of gekanteld totdat de kristallen weer in suspensie zijn gebracht (de oplossing wordt melkachtig wit). A 2 [110, 124-129]

De pen of flacon zodoende op en neer bewegen (kantelen) of tussen de handpalmen rollen. Een methode met bewezen doeltreffendheid is het 10 keer horizontaal rollen van de insulinepatroon tussen de handpalmen gedurende 5 seconden, en dan 10 keer kantelen gedurende 10 seconden bij kamertemperatuur. A 2 [129]

Controleer of de weer in suspensie gebrachte insuline voldoende is gemengd na het rollen en kantelen, en herhaal de procedure zolang er nog kristallen zichtbaar zijn in de patroon. A 2

Krachtig schudden wordt afgeraden want hierdoor ontstaan luchtbellen die de nauwkeurigheid van de dosering negatief beïnvloeden. Stel de insuline niet bloot aan directe hitte, licht of overmatig schudden. A 2

Bewaar ongeopende insuline in de koelkast, op een plek waar geen risico is op bevriezing. A 2

Bewaar insuline na het eerste gebruik (pen, patroon of flacon) bij kamertemperatuur (15-30° C) tot maximaal één maand of conform de aanbevelingen van de fabrikant en binnen de houdbaarheidsdatum. Voorgemengde insulinepennen en sommige nieuwe soorten insuline kunnen verschillen in opslagvoorschriften; daarom moeten patiënten de aanbevelingen van de fabrikant raadplegen. A 2 [129-131]

Als de kamertemperatuur hoger is dan 30° C moet de insuline die op dat moment wordt gebruikt in de koelkast worden bewaard. Aanbevolen wordt om de insuline op te warmen voor injectie door deze tussen de handpalmen te rollen. A 2

1.0 / FYSIOLOGIE

1.9 Zwangerschap

Bij echoscopische controles van de foetus, kunnen gelijktijdig SC-vetpatronen van de moeder worden vastgesteld en kan ze een advies krijgen omtrent veilige injectiezones. B 2 [132]

De buik is over het algemeen een veilige injectieplaats voor de toediening van insuline tijdens de zwangerschap. Gezien de afname van buikvet door de vergrote baarmoeder, moeten zwangere vrouwen met diabetes (ongeacht welk type) een pennaald van 4 mm gebruiken. B 2

Eerste trimester: Vrouwen moeten worden gerustgesteld dat de injectieplaats of -techniek niet hoeft worden aangepast. B 2

Tweede trimester: Insuline kan in de gehele buikzone worden geïnjecteerd zolang gebruik wordt gemaakt van huidplooien. De laterale delen van de buik kunnen worden gebruikt om insuline te injecteren als er geen buikplooi wordt genomen. B 2

Derde trimester: Injecties kunnen aan de zijkant van de buik worden gezet zolang gebruik wordt gemaakt van huidplooien. Om eventuele bezorgdheid weg te nemen, kan ook worden geïnjecteerd in de dijen, bovenarmen of billen in plaats van in de buik. B 2

1.10 De rol van de medische zorgverlener

Belangrijke taken van de HCP zijn o.a. het helpen van patiënten (en mantelzorgers) bij het aanpakken van de psychologische barrières die patiënten kunnen hebben rond het injecteren of infuseren, met name bij het begin van de behandeling, en bij het informeren van patiënten over de juiste injectieprocedure. A 2

De HCP moet inzicht hebben in de anatomie en fysiologie van injectieplaatsen zodat IM-injecties/-infusies, lipohypertrofie, lekkage en andere complicaties worden voorkomen. A 2

De HCP moet op de hoogte zijn van de farmacokinetiek van de therapeutische middelen en de opnameprofielen van de verschillende injectieplaatsen. A 2

1.0 / FYSIOLOGIE

1.11 Therapeutische educatie

Besteed aandacht aan de angsten van de patiënt voor insuline en voor het injectie-/infusieproces. A 3 [139, 145]

Bij het begin van de insulinebehandeling (en daarna in ieder geval één keer per jaar) dient elk van de onderstaande essentiële onderwerpen te worden besproken. Zorg ervoor dat de informatie zowel mondeling als schriftelijk wordt verstrekt en volledig wordt begrepen. A 3 [146]

Essentiële onderwerpen zijn o.a.:

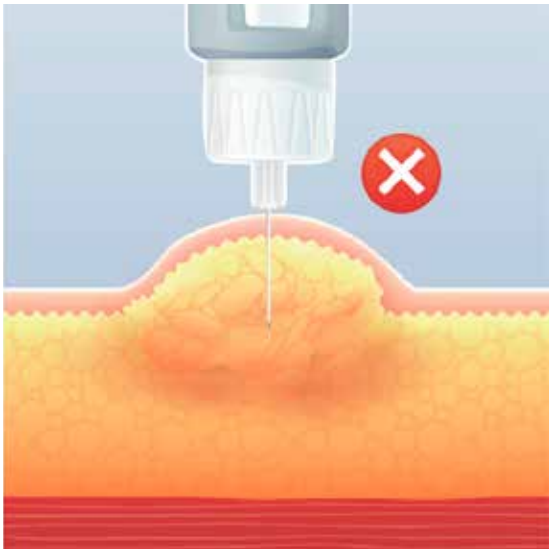
1. het injectie-/infusieproces
2. de keuze en het beheer van de gebruikte hulpmiddelen
3. de keuze, zorg en het zelfonderzoek van injectieplaatsen
4. de juiste injectietechnieken (inclusief timing, roteren van plaatsen, injectiehoek, huidplooien, het bewaren van insuline, resuspensie van troebele insuline, enz.)
5. injectiecomplicaties en hoe deze voorkomen kunnen worden
6. optimale naaldlengte
7. veilig afvoeren van gebruikte naalden
8. psychologische obstakels en hulpmiddelen om deze te overwinnen. A 1 [137-139, 143, 146-149]

Instructies moeten zowel mondeling als schriftelijk worden verstrekt en de naleving ervan moet worden gecontroleerd. Om te controleren of de instructies worden opgevolgd, kunt u vragen naar de naalden, insuline en andere hulpmiddelen van de laatste batch die de apotheek heeft verstrekt. A 3

Controleer elke injectie-/infusieplaats zowel visueel als door palpatie; zo mogelijk bij elk bezoek maar minimaal een keer per jaar. A 3 [139, 143, 150]

2.0 / PATHOLOGIE

2.1 Lipohypertrofie (LH)



Injecteren in Lipohypertrofie kan zorgen voor onverklaarde glucoseschommelingen waaronder frequente hypo- of hyperglykemie.

De HCP moet de injectieplaatsen minimaal één keer per jaar onderzoeken op lipohypertrofie, maar vaker als er al lipohypertrofie aanwezig is. Vaak is lipohypertrofie makkelijker te voelen dan te zien. Het gebruik van een smeergel vergemakkelijkt de palpatie. A 2 [139, 178]

Voor het lichamelijk onderzoek naar lipohypertrofie bevindt de patiënt zich bij voorkeur in liggende positie, gekleed in ondergoed. Mocht dit niet mogelijk zijn, dan mag de patiënt ook zittend, staand of deels gekleed worden onderzocht. A 3

Leer patiënten hun eigen injectieplaatsen te controleren en geef informatie over het roteren van injectieplaats, over de juiste injectietechniek en over de detectie en preventie van lipohypertrofie. A 2

Na toestemming van de patiënt maakt u twee inktmarkeringen op tegenoverliggende randen van de lipohypertrofie met een huidvriendelijke marker voor eenmalig gebruik. Aan de hand hiervan kan de lipohypertrofie bij de volgende beoordeling worden gemeten. Als de lipohypertrofie zichtbaar is, kan deze ook worden gefotografeerd. A 2

Patiënten moeten worden aangemoedigd om niet meer te injecteren in gebieden met lipohypertrofie tot het volgende onderzoek door een HCP. Gebruikmaking van grotere injectiezones, correcte rotatie van injectieplaatsen en het niet hergebruiken van naalden moeten worden aanbevolen. A 2 [179, 180]

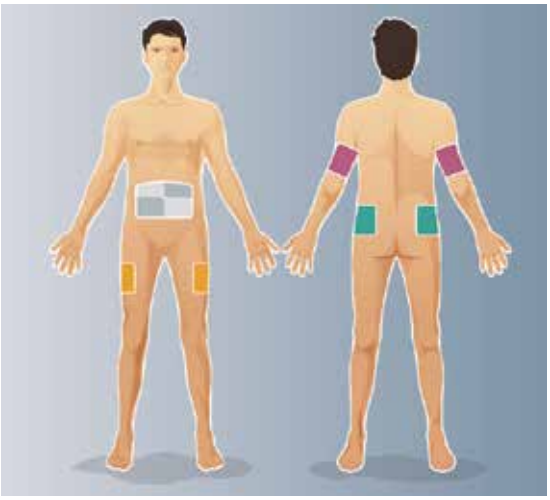
Het is verboden om in lipohypertrofie en hematomen te injecteren totdat deze zijn verdwenen. A 1

De verpleegkundige moet minstens één keer per jaar controleren op lipohypertrofie (met behulp van gel) en moet de patiënt aanleren om zelf lipohypertrofie te detecteren. A 2

Bij het injecteren in een nieuwe injectieplaats moet voorzichtig te werk worden gegaan. Wanneer in normaal weefsel wordt geïnjecteerd in plaats van in lipohypertrofie, moet de insulinedosis vaak worden verlaagd. De mate van deze verlaging varieert per persoon en moet worden bepaald aan de hand van regelmatige bloedglucosemetingen. Vaak neemt de originele dosis met meer dan 20% af. A 1 [87]

2.0 / PATHOLOGIE

2.2 Het roteren van injectieplaatsen



De injectieplaats wordt in kwadranten verdeeld. Per week wordt één kwadrant gebruikt.

Om optimale werking van insuline te garanderen, moeten patiënten worden aangeleerd om injectieplaatsen af te wisselen en te roteren binnen injectieplaatsen. Dit moet bij de eerste voorlichtingssessie worden besproken en moet de volgende jaren worden afgestemd op de behoeften van de patiënt (niet alles in één keer veranderen). A 2

Injecties moeten systematisch worden geroteerd om lipohypertrofie te vermijden. Dit betekent dat de injectieplaats minstens 1 cm (ongeveer één vingerbreedte) ten opzichte van de vorige injectieplaats te worden gewijzigd; dit is een essentiële procedure die zorgvuldige planning en aandacht vereist. A 2

Patiënten moeten bij het begin van de injectie-/insulinetherapie een gemakkelijk te volgen rotatieschema aanleren. De HCP moet dit rotatieschema minstens één keer per jaar met de patiënt evalueren. A 2 [182-188]

Bij één van de schema's met bewezen doeltreffendheid wordt de injectieplaats in kwadranten verdeeld (of helften wanneer de dijen of billen worden gebruikt). Hierbij wordt één kwadrant per week gebruikt, waarbij altijd in een consequente richting wordt geroteerd (bijv. met de klok mee). A 3 *

Injecties binnen een kwadrant moeten ten minste 1 cm van elkaar zijn verwijderd om het risico op lipohypertrofie te beperken. Elk kwadrant mag niet meer dan één keer per week worden gebruikt. A 3

** Schemes courtesy of Lourdes Saez-de Ibarra and Ruth Gaspar, Diabetes Nurses and Specialist Educators from La Paz Hospital, Madrid, Spain.*

2.0 / PATHOLOGIE

2.3 Hergebruik van naalden

Pennaalden (en injectiespuiten) mogen maar één keer worden gebruikt.

Het hergebruik van naalden wordt geassocieerd met de aanwezigheid van lipohypertrofie, maar er is geen causaal verband aangetoond. Ook is er een verband tussen hergebruik en injectiepijn of bloeding. Patiënten dienen hiervan bewust te worden gemaakt. A 2

Hergebruik van insulinenaalden is geen optimale praktijk en patiënten moeten worden ontmoedigd dit te doen. Elders in deze aanbevelingen is aangegeven: 'Pennaalden (en injectienaalden) mogen maar één keer worden gebruikt. Na gebruik zijn ze niet meer steriel. A 2 [3, 4, 83, 84, 88, 109-111]

Patiënten die naalden hergebruiken moeten echter niet worden overspoeld met alarmerende berichten over overmatige morbiditeit als gevolg van deze praktijk. A 3

2.4 Bloedingen en blauwe plekken

Patiënten moeten worden gerustgesteld dat lokale blauwe plekken en bloedingen geen negatieve klinische gevolgen lijken te hebben voor de opname van insuline. A 2

Als bloedingen en/of blauwe plekken frequent optreden of uitgebreid zijn, moeten de injectietechniek en de aanwezigheid van coagulopathie of het gebruik van antistollingsmiddelen en plaatjesremmers, zorgvuldig worden beoordeeld. A 3

2.5 Insulinelekkage

2.5.1 Lekkage bij de patroon en de aansluiting van de pennaald (PN)

Controleer of de PN ISO-gecertificeerd en compatibel met de insulinepen is. A 3

Plaats de PN langs de as van de pen voordat u deze vastschroeft of -klikt. A 3

Prik recht door het membraan van de patroon. A 3

2.5.2 Druppelvorming aan de naald

Druppelvorming kan zowel aan de naaldzijde als aan de patientzijde voorkomen.

Gebruik naalden met een bredere binnendiameter en verbeterde insulinedoorstroming (bijv. naalden met een extra dunne wand). A 1 [200, 201]

Tel tot 10 nadat de zuiger volledig omlaag is gedrukt voordat u de naald uit de huid verwijdert. Hierdoor kunnen uitdrijvende krachten via alle delen van de pen naar de insuline in de patroon worden overgebracht. A 2

2.0 / PATHOLOGIE

Patiënten kunnen proefondervindelijk ontdekken hoe lang ze de knop ingedrukt en de naald in de huid moeten houden om druppelvorming aan de naaldpunt of terugstroming uit de huid te vermijden. Dit kan ook korter dan 10 seconden zijn. A 2

Grotere doses kunnen worden gesplitst om de hoeveelheid insuline te verkleinen. A 2

2.5.3 Lekkage bij de injectieplaats

Gebruik naalden met een dunne wand of extra dunne wand. A 1

Tel tot 10 nadat de zuiger volledig omlaag is gedrukt voordat u de naald uit de huid verwijdert. Op deze manier heeft de geïnjecteerde medicatie voldoende tijd om zich te verspreiden door de weefsellagen en/of kan het weefsel zich uitbreiden en uitstrekken. A 2

Een kleine hoeveelheid lekkage (klein druppeltje vloeistof op de injectieplaats) kan worden genegeerd. Dit is bijna altijd klinisch insignificant. A 1

Voor patiënten die frequente lekkage bij de injectieplaats melden, is directe observatie van hun zelfinjectie belangrijk om eventuele problemen in verband met hun techniek op te sporen en aan te pakken. A 2

3.0 / PSYCHOLOGIE

3.1 Emotionele en psychosociale kwesties

Toon empathie door eerst in te gaan op de emotionele bezorgdheid van de patiënt. De HCP moet zorgen en barrières voor de behandeling onderzoeken en bevestigen dat angst normaal is bij het starten met nieuwe medicatie, met name injectietherapie. A 2

Alle patiënten, maar vooral adolescenten, moeten worden aangemoedigd hun gevoelens over het injecteren/infuseren te uiten, met name hun boosheid, frustratie en andere problemen. A 3

Patiënten van alle leeftijden moeten worden gerustgesteld dat dit een leerproces is en dat het zorgteam klaarstaat om tijdens dit proces te helpen. De boodschap luidt: 'U staat er niet alleen voor, wij zijn er om u te helpen; we zullen samen oefenen totdat u genoeg vertrouwen hebt om uzelf te injecteren'. A 3

Het is belangrijk om alle patiënten uit te leggen dat insuline geen straf of falen is. Insuline is de beste behandeling voor het regelen van bloedglucosewaarden. Voor patiënten met T1DM is dit de primaire behandeling en voor patiënten met T2DM is het vaak een bijkomende behandeling bij orale therapie om de bloedglucoseregeling te verbeteren. Voor patiënten met T2DM is het belangrijk dat ze de natuurlijke progressieve aard van de aandoening begrijpen en dat insulinetherapie onderdeel is van de logische progressie in de behandeling hiervan. A 3 [146, 147, 224, 226]

Patiënten moeten begrijpen dat ze zich beter zullen voelen door het verbeteren van de bloedglucoseregeling. Veel patiënten melden een algehele verbetering in hun gezondheid en welzijn als ze insuline gebruiken. De boodschap luidt: 'U hoeft minder vaak te plassen en slaapt beter. U krijgt meer energie en ziet beter. Bloedglucoseregeling met insuline voorkomt ook complicaties op lange termijn'. A 3 [147, 227]

Patiënten, met name adolescenten, moeten zoveel mogelijk controle krijgen bij het vormgeven van hun behandeling zodat ze deze kunnen afstemmen op hun levensstijl. Hiertoe behoort bijvoorbeeld standaard bolusbehandeling en het tellen van koolhydraten, met behulp van insulinepennen en insulinepompen. A 3

3.2 Strategieën voor het verminderen van angst, pijn en bezorgdheid

Betrek mantelzorgers en familieleden bij de planning en voorlichting van de patiënt en stem het therapeutische regime af op de individuele behoeften van de patiënt. A 3

Toon inlevingsvermogen maar wees direct bij het instrueren van de injectietechniek. Demonstreer de injectietechniek aan de patiënt. Laat de patiënt de techniek na de demonstratie zelf correct uitvoeren in aanwezigheid van de instructeur/HCP. A 3

Overweeg gebruik van hulpmiddelen die de naald verbergen als er sprake is van angst bij het zien van naalden. Om de zenuwen 'af te leiden' (poorttheorie) van de perceptie van pijn kan ook het gebruik van trillingen, koude of druk worden overwogen. A 3

3.0 / PSYCHOLOGIE

Kinderen hebben een lagere pijngrens. De HCP moet vragen naar de pijn. Jonge kinderen kunnen worden geholpen met afleidingstechnieken of speltherapie (bijv. door een knuffeldier of pop een injectie te geven). Oudere kinderen reageren vaak beter op cognitieve gedragstherapie (CGT). CGT omvat geleide visualisatie, onstpanningsopleiding, actieve gedragsoefening, geleidelijke blootstelling, modelleren, bekrachtiging en het gebruik van beloningen. A 2 [224, 226]

Angst en bezorgdheid kunnen aanzienlijk worden verminderd door de ouder en het kind zichzelf een droge injectie te laten geven. Vaak zijn ze verbaasd en opgelucht hoe pijnloos de injectie is. A 2

Het gebruik van injectiepoorten aan het begin van de therapie kan bezorgdheid en angst voor injecties en de bijbehorende pijn doen afnemen. B 1 [227-230]

Insulinepennen met zeer korte naalden worden wellicht beter verdragen door patiënten dan een injectiespuit en flacon. Dit moet worden besproken met de patiënt en zijn/haar familie bij het aanleren van injectietherapie. De pennaald van 4 mm is volgens patiënten minder pijnlijk dan langere naalden. A 2 [96, 104, 148, 227]

Als een patiënt incidenteel hevige pijn ondervindt bij een injectie, kan het zijn dat een zenuwuiteinde is geraakt; de patiënt moet dan worden gerustgesteld dat dit bij toeval kan gebeuren en dat dit geen enkele schade veroorzaakt. Bij aanhoudende pijn moet de HCP de injectietechniek met de patiënt evalueren. A 3

Zorg ervoor dat de insuline op kamertemperatuur is bij het injecteren; dit biedt meer comfort voor de patiënt. Koude insuline veroorzaakt vaak meer pijn. A 3

Als bloedingen of blauwe plekken optreden, moet u de patiënt geruststellen dat dit geen invloed heeft op de opname van insuline of de algehele diabetesbehandeling. Als de blauwe plekken aanhouden of hematomen ontstaan, moet de injectietechniek worden geobserveerd en moeten verbeteringen worden voorgesteld (bijv. betere rotatie van injectieplaatsen). A 3

3.0 / PSYCHOLOGIE

3.3 Tips voor educatie over injectietechniek

Demonstreer de juiste injectietechniek aan de patiënt en zijn/haar familie. Laat de patiënt en zijn/haar familie de techniek na de demonstratie zelf correct uitvoeren in aanwezigheid van de HCP. A 3

Let erop dat de huid proper en droog is vóór het injecteren. Patiënten hoeven voor het injecteren de huid gewoonlijk niet te desinfecteren, maar als ze dat wel doen, moeten ze de huid volledig laten opdrogen voor het injecteren. A 3

Gebruik naalden met een kortere lengte (4 mm of de kortst beschikbare naaldlengte), kleinere diameter (hoogste gauge-nummer), en de naaldpunt met de laagste insteekkracht om de pijn te minimaliseren. Gebruik bij elke injectie een steriele, nieuwe naald. A 1

Breng de naald in een soepele, maar niet stotende beweging in de huid. In de huid bevinden zich pijnvezels en als te langzaam of te krachtig in de huid wordt gestoken, kan dit de pijn verhogen. A 1

Injecteer de insuline langzaam waarbij de zuiger (op de injectiespuit) of injectieknop (op de pen) volledig moet worden ingedrukt zodat alle insuline wordt geïnjecteerd. Bij pennen moet de patiënt na het indrukken van de knop tot 10 tellen voordat de naald wordt teruggetrokken. A 3

HCP's moeten instructies geven over het belang van rotatie en een rotatiepatroon afspreken met de patiënt bij het begin van de injectietherapie. De boodschap moet zijn: 'Insuline wordt niet goed opgenomen als het altijd in dezelfde plaats wordt geïnjecteerd. Het is belangrijk om de injecties steeds minstens 1 cm van elkaar verwijderd toe te dienen en alle injectieplaatsen op het lichaam te gebruiken (achterkant van de arm, billen, dijen en buik)'. A 1

Als dezelfde injectieplaats herhaaldelijk wordt gebruikt, kan deze bobbelig, hard en opgezet worden. De insuline werkt niet goed bij het injecteren in deze zones. A 1

Als het injecteren van grote hoeveelheden insuline pijn doet, moet de dosis wellicht worden gesplitst in twee injecties met een kleiner volume of moet de insulineconcentratie worden verhoogd. A 3

4.0 / TECHNOLOGIE

4.1 Eén pen, één patiënt

Insulinepennen, penpatronen en kleine losse flacons mogen niet worden gedeeld, om de overdracht van infectieziekten te voorkomen. Eén insulinepen, één patiënt. A 1

Insulinepennen, penpatronen en kleine losse flacons moeten duidelijk worden geëtiketteerd met de naam/identificatiegegevens van de patiënt in zorginstellingen waar gebruik wordt gemaakt van gemeenschappelijke opslag, bijv. koelkasten. A 2

4.2 Insuline-infusiesets (IIS) voor continue subcutane insuline-infusie (CSII)

Alle CSII-patiënten moet de kortste beschikbare naald/canule worden aangeboden, om het risico van IM infusie te minimaliseren.

Uit bevolkingsonderzoek is gebleken dat een CSII-canule elke 48 uur moet worden vervangen om bijwerkingen op de injectieplaats en mogelijke verslechtering van de metabole toestand te minimaliseren. Deze tijdsinschatting verschilt echter per patiënt en moet dienovereenkomstig worden aangepast. A 1

Alle CSII-gebruikers moeten leren om van infusieplaats te wisselen, net zoals injectiepatiënten moeten leren om van injectieplaats te wisselen. Mogelijke infusieplaatsen zijn de buik, dijen, billen en (bij kinderen) de rug. A 1

Om optimale werking van de geïnfuseerde insuline te garanderen, moeten patiënten leren een rotatieschema toe te passen (afwisselen tussen en binnen de infusieplaatsen). Dit moet bij de eerste voorlichtingssessie worden besproken en moet de volgende jaren worden afgestemd op de behoeften van de patiënt (niet alles in één keer veranderen). A 2

Bij alle CSII-patiënten met onverklaarde glucoseschommelingen waaronder frequente hypo- of hyperglykemie moeten de infusieplaatsen worden gecontroleerd op lipohypertrofie, knobbels, littekens, ontstekingen of andere huid- en SC aandoeningen die van invloed kunnen zijn op de insulinedoorstroming of -opname. A 1

De infusieplaatsen van CSII-patiënten moeten regelmatig of in ieder geval één keer per jaar worden gecontroleerd op lipohypertrofie door een HCP. A 1

4.0 / TECHNOLOGIE

Als lipohypertrofie wordt vermoed, moet de patient worden geïnstrueerd de infusie in deze laesies te stoppen en de katheter in gezond weefsel in te brengen. A 1

Bij elke patiënt met onverklaarde glucoseschommelingen, onverklaarde hyperglykemie of frequente hypoglykemie/hyperglykemie, moet stille occlusie of onderbreking van de insulinestroom worden vermoed. B 2

Als stille occlusie wordt vermoed, moeten CSII-patiënten een alternatieve katheter aangeboden krijgen. A 1

Er moet een noodprocedure beschikbaar zijn voor patiënten, waarin wordt uitgelegd wat te doen in het eerste uur bij onverklaarde hypo-/hyperglykemie. A 1

Alle CSII-patiënten moet de kortste beschikbare naald/canule worden aangeboden, volgens dezelfde principes die gelden voor insulineinjectoren, om het risico van IM infusie te minimaliseren. Jonge kinderen en zeer magere personen moeten mogelijk infuseren in een huidplooi om IM-infusie te vermijden. B 2

De naald/canule met de kleinste diameter moet worden overwogen bij CSII-patiënten om pijn en het risico op prikongevallen te verminderen. B 2

Gehoekte infusiesets moeten worden overwogen voor CSII-patiënten die complicaties ondervinden op de infusieplaats met 90 graden-infusiesets. B 2

Alle CSII-patiënten die overgevoelig reageren op het materiaal van de canule of het hechtmiddel moeten alternatieven aangeboden krijgen (Cavilon-spray, Op-site, alternatieve sets, huidpreparaten of huidbarrières). Een ander alternatief is het gebruik van een remover voor de sticker. A 3

Patiënten die allergisch zijn voor staal moeten gebruikmaken van teflon-katheters. A 3

CSII-patiënten die slank, gespierd of actief zijn, hebben een grotere kans op het losraken van de canule of sonde (vaak veroorzaakt door beweging van de patiënt) en kunnen voordeel hebben bij gehoekte plaatsing (30 tot 45 graden) van hun ISS. C 3 [245]

Het inbrengen van infusiesets moet worden uitgevoerd met ondersteuning van een mechanische inbrenghulp. Als er zich problemen voordoen, kan het inbrengen handmatig worden uitgevoerd. C 3

CSII-patiënten die zwanger raken moeten hun infusiesets, de infusieplaatsen en de frequentie van wisseling van infusieplaats mogelijk aanpassen (naar de zijkant van de buik of de rug). B 3

4.0 / TECHNOLOGIE

4.3 Prikongevallen/risico op een bloedoverdraagbare infectie

In naleving van de EU richtlijnen moeten injecties toegediend door een derde, met beveiligde injectiehulpmiddelen worden uitgevoerd.

Beveiligde hulpmiddelen spelen een belangrijke rol bij het beschermen van patiënten, pompgebruikers en medisch personeel. Verpleegkundigen en andere zorgverleners die risico lopen, moeten goed voorgelicht en opgeleid worden hoe het risico kan worden geminimaliseerd door optimale technieken toe te passen, veiligheidsvoorzieningen te gebruiken en de juiste beschermende kleding, zoals handschoenen te dragen. A 1

Als injecties door een derde worden toegediend, moeten beveiligde injectiehulpmiddelen als eerstelijnskeuze worden overwogen. Bij pennen en injectiespuiten met naalden die in deze situatie worden gebruikt, moeten alle scherpe uiteinden van het toedieningsinstrument voorzien zijn van een beveiligingsmechanisme. A 2

HCP's moeten worden betrokken bij het uitproberen en kiezen van hulpmiddelen die in hun zorginstelling worden gebruikt. Ook belangrijke specialisten (bijv. specialisten op het gebied van infectiebeheersing, bedrijfs- of controleartsen en ervaren eindgebruikers) moeten bij de definitieve keuze worden betrokken. A 1 [273, 274]

Zorginstellingen waar insulinepennen worden gebruikt, moeten een strikt "één pen, één patient"-beleid voeren. A 2

Fabrikanten moeten alle gemelde prikongevallen onderzoeken om te bepalen of ze verband houden met een defect van het hulpmiddel. A 3

Om het risico op een prikongeval te minimaliseren door middel van een huidplooi, wordt het gebruik van pennaalden van 4 en 5 mm of insulinespuiten van 6 mm zonder huidplooi aanbevolen. Als een huidplooi wordt genomen, moet de patiënt ervoor zorgen dat vinger en duim ongeveer 25 mm van elkaar zijn verwijderd en dat de injectie in het midden van de plooi wordt uitgevoerd, zodat het risico op een prikongeval wordt geminimaliseerd. A 2

Er moeten regelmatig campagnes plaatsvinden om de bewustwording van prikongevallen te vergroten, gericht op alle personen die mogelijk risico op een prikongeval lopen. A 1

De dop mag niet worden teruggeplaatst op de naald en zorgverleners moeten speciaal worden opgeleid om dit te vermijden. Fabrikanten moeten hulpmiddelen ontwikkelen die het terugplaatsen van de naalddop automatisch en passief voorkomen. A 2

Ziekenhuizen moeten het melden van prikongevallen en bijna-ongevallen aanmoedigen en een klimaat scheppen waarin schuld geen rol speelt. Er moet geregeld een evaluatie van alle prikongevallen en bijna-ongevallen plaatsvinden om de

educatiebehoeften te bepalen en beleidsaanpassingen mogelijk te maken. A 1

De naleving van de richtlijnen en de effectiviteit van educatie en opleidingen moeten regelmatig worden geëvalueerd. Er moet een meldsysteem komen voor overtredingen. A 2

Correct gebruik van veiligheidsvoorzieningen is essentieel voor de effectiviteit hiervan. Als deze voorzieningen niet worden geactiveerd - omdat de gebruiker dit vergeet, dit niet heeft geleerd of niet oplet - bieden ze niet meer bescherming dan conventionele hulpmiddelen (zonder beveiliging). A 1

Naaldcontainers moeten eenvoudig toegankelijk zijn op de plaats van zorg of naast de patiënt, voorafgaand aan de injectie of infusie. Aanbevolen wordt om naaldcontainers voor patiënten gratis beschikbaar te stellen bij de apotheek. Ook voor apothekers zouden naaldcontainers gratis moeten zijn. (Volledig vergoed door de overheid, in overeenstemming met de beschikbaarheid van naaldcontainers bij containerparken). Containers moeten worden voorzien van de waarschuwing: 'Naalden kunnen de gezondheid van anderen ernstig schaden. Zorg voor veilige afvoer' of een soortgelijke tekst. A 2

HBV-vaccinatie zou eigenlijk universeel moeten zijn, maar moet minimaal door de werkgever worden aangeboden aan alle medewerkers die worden blootgesteld aan scherpe voorwerpen. De vaccinatiestatus moet elk jaar worden gecontroleerd bij de prestatiebeoordeling van de medewerker. A 1 [275]

Eerstehulpinformatie ('Wat te doen in geval van een prikongeval') moet direct beschikbaar zijn in alle zorginstellingen. Ook moet er een procedure aanwezig zijn voor prikongevallen in de thuissituatie van de patiënt, waarin staat wat te doen en waar essentiële informatie verkrijgbaar is. A 2

Alle medewerkers die mogelijk in contact komen met scherpe voorwerpen moeten op de hoogte zijn van de plaatselijke veiligheids- en verwijderingsvoorschriften. De maatschappelijke en juridische gevolgen van niet-naleving moeten worden geëvalueerd. A 2 [276]

Vanaf de start van de injectie- of infusietherapie moeten patiënten en mantelzorgers leren hoe ze scherpe voorwerpen veilig kunnen afvoeren, en dit moet doorlopend worden herhaald. A 2 [277]

De mogelijke negatieve gevolgen van prikongevallen voor familieleden van de patiënt, mantelzorgers en dienstverleners (bijv. schoonmakers en vuilophalers) moeten worden uitgelegd. A 3

Injectienaalden mogen nooit met huishoudelijk afval worden weggegooid. A 3

5.0 / GOUDEN REGELS

5.1 Gouden regels inzake injectietechniek bij volwassenen

1. Insuline en GLP-1-receptoragonisten moeten worden ingespoten in gezond, subcutaan vetweefsel, waarbij de intradermale en intramusculaire ruimtes, littekens en lipohypertrofie vermeden moeten worden.
2. Voor alle volwassenen, ongeacht leeftijd, geslacht, etniciteit of BMI, worden pennaalden van 4 mm aanbevolen die onder een hoek van 90 graden worden ingebracht. Als patiënten naaldlengtes van meer dan 4 mm moeten gebruiken of een injectiespuit (of indien de veronderstelde afstand tussen huidoppervlak en spier kleiner is dan de naaldlengte), moeten ze op juiste wijze een huidplooi gebruiken om IM-injecties te voorkomen.
3. Aanbevolen injectieplaatsen zijn de buik, dijen, billen, bovenarmen:
   a. buik met de volgende begrenzingen: ca. 1 cm boven het schaambeen, ca. 1 cm onder de onderste rib, op ca. 1 cm afstand van de navel en aan de zijkant bij de flanken;
   b. voorkant van het bovenste derde deel van beide dijbenen aan de buitenzijde;
   c. achterkant van beide billen en flanken bovenaan aan de buitenzijde;
   d. achterkant van het middelste derde deel van de bovenarm.
4. Bij detectie van gebieden met lipodystrofie hier niet injecteren.
5. Rotatie van injectieplaatsen is van essentieel belang en kan correct worden uitgevoerd door:
   a. een afstand van ongeveer 1 vingerbreedte aan te houden tussen de injectieplaatsen;
   b. niet vaker dan eens in de 4 weken gebruik te maken van elke injectieplaats.

5.2 Gouden regels inzake injectietechniek bij kinderen

1. Insuline moet worden afgegeven in gezond, subcutaan vetweefsel, waarbij de intradermale en intramusculaire ruimtes, littekens en lipohypertrofie vermeden moeten worden.
2. Bij het injecteren moet één tot twee vingerbreedtes afstand worden gehouden tot botuitsteeksels. Aanbevolen injectieplaatsen zijn:
   a. de buik, op een afstand van twee vingerbreedtes van de navel;
   b. voorkant van het bovenste derde deel van beide dijbenen aan de buitenzijde;
   c. achterkant van beide billen en flanken bovenaan aan de buitenzijde;
   d. achterkant van het middelste derde deel van de bovenarm.
3. Bij het kiezen van injectieplaatsen moet het type insuline en het tijdstip van de dag in aanmerking worden genomen.
4. Er moet te allen tijde een correcte rotatie van injectieplaatsen worden gevolgd om lipohypertrofie te voorkomen. Voor alle kinderen en jongvolwassenen, ongeacht leeftijd, geslacht, etniciteit of BMI, moeten pennaalden van 4 mm worden gebruikt.
5. Kinderen en jongvolwassenen lopen risico op een onbedoelde IM-injectie. Het maken van een huidplooi met behulp van twee vingers voorkomt gewoonlijk IM-injectie, maar is in de dij veel minder effectief dan in de buik. Magere kinderen moeten gebruikmaken van een huidplooi als de veronderstelde afstand tussen huidoppervlak en de spier kleiner is dan de naaldlengte plus 3 mm.

5.0 / GOUDEN REGELS

5.3 Gouden regels inzake het behandelen en voorkomen van lipohypertrofie

1. Alle patiënten die insuline injecteren of infuseren moeten bij elk standaard bezoek, of ten minste één keer per jaar hun injectieplaatsen laten controleren:
   a. HCP's op het gebied van diabetes moeten goed worden opgeleid in het screenen van lipohypertrofie en andere complicaties op de injectieplaats.
   b. Alle personen die zelf insuline of andere injecteerbare geneesmiddelen injecteren/infuseren, moeten leren zelf de injectieplaatsen te controleren en in staat zijn om gezond van ongezond weefsel te onderscheiden.
2. Artsen moeten de ontwikkeling van lipohypertrofie monitoren en registreren, mogelijk met behulp van fotografie (met toestemming van de patiënt), lichaamskaarten met beschrijving van de omvang, vorm, textuur of transparant ingedeelde registratiebladen.
3. Met toestemming van de patiënt moeten artsen de omtrek van de lipohypertrofie en andere complicaties op de injectieplaats markeren met huidvriendelijke markers voor eenmalig gebruik en patiënten instrueren om de gemarkeerde zones tot nader order niet meer te gebruiken.
4. Patiënten met lipohypertrofie die zijn geïnstrueerd om te stoppen met het injecteren/infuseren in aangedaan weefsel, moeten:
   a. kunnen ervaren wat het feitelijke verschil in metabole werking is tussen gebruik van normaal weefsel en weefsel met lipohypertrofie (aangezien dit van essentieel belang is voor naleving op lange termijn);
   b. geïnformeerd worden dat milde pijn kan optreden bij het injecteren in normaal weefsel;
   c. ondersteund worden door een HCP om de glucosespiegel frequent te monitoren vanwege het risico op onverwachte hypoglykemie;
   d. geholpen worden bij het verminderen van hun insulinedoses in overeenstemming met de glucoseresultaten, in de wetenschap dat deze afname vaak groter is dan 20% van de oorspronkelijke dosis;
   e. optimaal gestimuleerd worden om pennaalden van 4 mm/insulinespuiten van 6 mm of de kortste beschikbare naaldlengte te gebruiken om het IM risico te minimaliseren als gevolg van het gebruik van grotere zones;
   f. optimaal gestimuleerd worden om naalden met geavanceerde geometrie te gebruiken, waaronder naalden met dunne wand of extra dunne wand (indien beschikbaar) om de pijn en het ongemak te minimaliseren en het doseergemak te maximaliseren bij het injecteren in gezond weefsel.
5. Alle patiënten moeten ondersteund worden bij het correct roteren van injectie-/infusieplaatsen; ook moeten ze worden gewaarschuwd voor de risico's van het hergebruik van naalden om het risico op complicaties op de injectieplaats te minimaliseren.
   a. Patiënten moeten de principes van correcte rotatietechniek leren en de rotatietechniek moet minstens elk jaar worden beoordeeld en zo nodig vaker.
   b. Correcte rotatie waarborgt dat injecties op een afstand van 1 cm (een vingerbreedte) van elkaar worden toegediend en dat elke injectieplaats niet vaker dan eens in de 4 weken wordt gebruikt.

5.0 / GOUDEN REGELS

5.4 Gouden regels inzake psychologische kwesties rond insulinetoediening

1. Alle patiënten en mantelzorgers moeten algemene en gepersonaliseerde voorlichting/adviezen aangeboden krijgen om optimale zorg te faciliteren.
2. Alle patiënten en mantelzorgers moeten door hun HCP worden ondersteund met behulp van patiëntgerichte psychologische, educatieve hulpmiddelen en strategieën waarvan de doeltreffendheid is bewezen, om onderling overeengekomen doelen te bereiken.
3. HCP's op het gebied van diabetes moeten ervaren zijn in het vaststellen van psychologische kwesties die van invloed zijn op de insulinetoediening.
4. HCP's moeten over een reeks therapeutische gedragsvaardigheden beschikken om psychologische nood en de impact van insulinetherapie te minimaliseren.
5. Er moeten diverse methoden voor het minimaliseren van de pijn van en/of angst voor injectie worden toegepast om de psychologische impact te verminderen.

5.5 Gouden regels inzake prikongevallen en het afvoeren van naalden

1. Alle HCP's, werkgevers en werknemers moeten voldoen aan de relevante internationale, nationale en lokale wetgeving voor het gebruik van scherpe voorwerpen.
2. Scherpe medische hulpmiddelen brengen een potentieel risico op letsel en overdracht van ziekte met zich mee. Alle HCP's, werkgevers en werknemers moeten de werkomgeving zo veilig mogelijk maken door:
   a. regelmatig een risicobeoordeling uit te voeren en voortdurende voorlichting en opleiding te geven;
   b. te laten zien hoe gebruikte naalden veilig afgevoerd moeten worden;
   c. het terugplaatsen van naalddoppen te verbieden;
3. Alle HCP's en alle externe zorgverleners in ziekenhuizen, klinieken en andere instellingen, zoals scholen en gevangenissen die met scherpe voorwerpen werken (bijv. injecties, bloedtests, infusie), moeten beveiligde hulpmiddelen gebruiken. Best practice voor pennaalden vereist dat beide uiteinden van de naald beschermd worden.
4. Veilig afvoeren vereist dat:
   a. de verstrekkende arts (en/of de apotheker) zorgt dat patiënten en mantelzorgers correcte afvoerprocedures van de naalden en persoonlijke verantwoordelijkheid aanleren, die regelmatig worden herhaald;
   b. Veilige afvoersystemen voor naalden en bijbehorende processen beschikbaar en bekend zijn bij alle personen die het risico lopen op contact met scherpe voorwerpen;

c. in omgevingen waar andere personen risico lopen (bijv. in verzorgingstehuizen, scholen en gevangenissen of onder vuilnisophalers en schoonmakers) voorlichting wordt gegeven over veiligheid en veiligheidsvoorzieningen;
d. patiënten die zijn gediagnosticeerd met bloedoverdraagbare ziekten zoals hiv en hepatitis worden ondersteund bij het gebruik van beveiligde hulpmiddelen en deze ook veilig afvoeren;
e. naalden nooit rechtstreeks met huishoudelijk afval worden weggegooid.

5.6 Gouden regels inzake insuline-infusie

1. Canules voor insuline-infusie moeten in gezond subcutaan vetweefsel worden ingebracht, waarbij de onderliggende spier en gebieden waar de huid geïrriteerd is of littekens bevat, lipohypertrofie en lipoatrofie worden vermeden.
2. Als bloedingen of significante pijn optreden na infusie, moet de set verwijderd en vervangen worden.
3. De aanbevolen plaatsen voor infusie met canule moeten op de persoon worden afgestemd, maar omvatten onder andere:
   a. de buik, waarbij botuitsteeksels en de navel moeten worden vermeden;
   b. voorkant van het bovenste derde deel van beide dijbenen aan de buitenzijde;
   c. achterkant van beide billen en flanken bovenaan aan de buitenzijde;
   d. achterkant van het middelste derde deel van de bovenarm.
4. Plaatsen voor de infusie met canule moeten worden geroteerd om complicaties te voorkomen. Dit betekent doorgaans dat een nieuwe plaats wordt gekozen. De duur van de infusie verschilt per persoon maar is normaliter niet langer dan 72 uur.
5. Als de canule knikt, moet een kortere canule of een gehoekte of stalen set worden overwogen. Als frequente stille occlusies of onverklaarde hyperglykemie optreden, moet het gebruik van een ander type infusieset worden overwogen, met inbegrip van een canule met een zijpoort, indien beschikbaar.

AFKORTINGEN

BMI:	Body Mass Index
CGT:	Cognitieve gedragstherapie
CSII:	Continue subcutane insuline-infusie
DKA:	Diabetische ketoacidose+
EU:	Europese Unie
FIT:	Forum for Injection Technique
FITTER:	Forum for Injection Technique and Therapy Expert Recommendations
G:	Gauge (van de naald)
GCP:	Good Clinical Practice
GDM:	Zwangerschapsdiabetes
GLP-1:	Glucagonachtig peptide-1
HbA1c:	Geglyceerd hemoglobine
HBV:	Hepatitis B-virus
HCP:	Medische zorgverlener
HCV:	Hepatitis C-virus
IM:	Intramusculair
ITQ:	Injection Technique Questionnaire (vragenlijst injectietechniek)
IE:	Internationale eenheid (insuline)
LH-:	Patiënt zonder lipohypertrofie
LH:	Lipohypertrofie
LH+:	Patiënt met lipohypertrofie
NPH:	Neutral Protamine Hagedorn
NSI:	Prikongeval
PD:	Farmacodynamiek
PK:	Farmacokinetiek
SC:	Subcutaan
SD:	Standaarddeviatie
T1DM:	Type-I-diabetes
T2DM:	Type-II-diabetes
TDD:	Totale dagelijkse dosis
TITAN:	Third Injection Technique workshop in AtheNs

REFERENTIES

De referenties zijn overgenomen uit de complete literatuurlijst van de Mayo Clinic Proceedings Publicatie: *New Insulin Delivery Recommendations.*

http://www.mayoclinicproceedings.org/article/S0025-6196(16)30321-4/fulltext#sec4.1 - Mayo Clinic Proceedings van September 2016 Vol 91, issue 9 Pages 1231–1255

Onderstaande betreft enkel de referenties die van toepassing zijn op de Belgische aanbevelingen.

3 Strauss, K. **Insulin injection techniques: report from the 1st International Insulin Injection Technique Workshop, Strasbourg, France—June 1997.** *Pract Diabetes Int*. 1998; 15: 16–20

4 Strauss, K., De Gols, H., Letondeur, C., Matyjaszczyk, M., and Frid, A. **The second injection technique event (SITE), May 2000, Barcelona, Spain.** *Pract Diabetes Int*. 2002; 19: 17–21

17 Karges, B., Boehm, B.O., and Karges, W. **Early hypoglycaemia after accidental intramuscular injection of insulin glargine.** *Diabet Med*. 2005; 22: 1444–1445

18 Frid, A., Gunnarson, R., Guntner, P., and Linde, P. **Effects of accidental intramuscular injection on insulin absorption in IDDM.** *Diabetes Care*. 1988; 11: 41–45

21 Sindelka, G., Heinemann, L., Berger, M., Frenck, W., and Chantelau, E. **Effect of insulin concentration, subcutaneous fat thickness and skin temperature on subcutaneous insulin absorption in healthy subjects.** *Diabetologia*. 1994; 37: 377–380

38 Frid, A. and Linde, B. **Intraregional differences in absorption of unmodified insulin from the abdominal wall.** *Diabet Med*. 1992; 9: 236–239

45 Van Doorn, L.G., Alberda, A., and Lytzen, L. **Insulin leakage and pain perception with NovoFine 6 mm and NovoFine 12 mm needle lengths in patients with type 1 or type 2 diabetes.** *Diabet Med*. 1998; 1: S50

71 Hofman, P.L., Lawton, S.A., Peart, J.M. et al. **An angled insertion technique using 6mm needles markedly reduces the risk of IM injections in children and adolescents.** *Diabet Med*. 2007; 24: 1400–1405

77 Gorman, K.C. **Good hygiene versus alcohol swabs before insulin injections.** ([letter])*Diabetes Care*. 1993; 16: 960–961

78 Danish Nurses Organization. **Evidence-based Clinical Guidelines for Injection of Insulin for Adults with Diabetes Mellitus.** 2nd ed. Danish Nurses Organization, Copenhagen, Denmark; December 2006

79 Association for Diabetes Care Professionals (EADV). **Guideline: The Administration of Insulin with the Insulin Pen.** Association for Diabetes Care Professionals, Utrecht, the Netherlands; September 2008

80 McCarthy, J.A., Covarrubias, B., and Sink, P. **Is the traditional alcohol wipe necessary before an insulin injection? dogma disputed.** ([letter])*Diabetes Care*. 1993; 16: 402

81 Swahn Å. **Experiences from 94000 insulin injections given without skin swab.** ([in Dutch])*Sv Läkaresällskapets Handlingar Hygiea*. 1982; 92: 160

82 Le Floch, J.P., Herbreteau, C., Lange, F., and Perlemuter, L. **Biologic material in needles and cartridges after insulin injection with a pen in diabetic patients.** *Diabetes Care*. 1998; 21: 1502–1504

83 Schuler, G., Pelz, K., and Kerp, L. **Is the reuse of needles for insulin injection systems associated with a higher risk of cutaneous complications?.** *Diabetes Res Clin Pract*. 1992; 16: 209–212

84 Johansson, U., Amsberg, S., Hannerz, L. et al. **Impaired absorption of insulin aspart from lipohypertrophic injection sites.** *Diabetes Care*. 2005; 28: 2025–2027

86 Saez-de Ibarra, L. and Gallego, F. **Factors related to lipohypertrophy in insulin-treated diabetic patients: role of educational intervention.** *Pract Diabetes Int*. 1998; 15: 9–11

87 Young, R.J., Hannan, W.J., Frier, B.M. et al. **Diabetic lipohypertrophy delays insulin absorption.** *Diabetes Care*. 1984; 7: 479–480

88 Chowdhury, T.A. and Escudier, V. **Poor glycaemic control caused by insulin induced lipohypertrophy.** *BMJ*. 2003; 327: 383–384

REFERENTIES

92 Gentile, S., Agrusta, M., Guarino, G. et al. **Metabolic consequences of incorrect insulin administration techniques in aging subjects with diabetes.** *Acta Diabetol*. 2011; 48: 121–125

96 Bohannon, N.J. **Insulin delivery using pen devices: simple-to-use tools may help young and old alike.** *Postgrad Med*. 1999; 106: 57–58

97 Dejgaard, A. and Murmann, C. **Air bubbles in insulin pens.** *Lancet*. 1989; 334: 871

98 Bärtsch, U., Comtesse, C., and Wetekam, B. **Insulin pens for treatment of diabetes.** ([in German])*Ther Umsch*. 2006; 63: 398–404

99 Ginsberg, B.H., Parkes, J.L., and Sparacino, C. **The kinetics of insulin administration by insulin pens.** *Horm Metab Res*. 1994; 26: 584–587

100 Annersten, M. and Frid, A. **Insulin pens dribble from the tip of the needle after injection.** *Pract Diabetes Int*. 2000; 17: 109–111

101 Byetta Pen User Manual. Eli Lilly & Co, Indianapolis, IN; 2007

102 Chantelau, E., Heinemann, L., and Ross, D. **Air bubbles in insulin pens.** *Lancet*. 1989; 334: 387–388

103 Maljaars, C. **Sharp study needles for single use.** ([in Dutch])*Diabetes Levery*. 2002; 4: 36–37

104 Chantelau, E., Lee, D.M., Hemmann, D.M., Zipfel, U., and Echterhoff, S. **What makes insulin injections painful?.** *BMJ*. 1991; 303: 26–27

105 Torrance, T. **An unexpected hazard of insulin injection.** *Pract Diabetes Int.* 2002; 19: 63

106 King, L. **Subcutaneous insulin injection technique.** *Nurs Stand*. 2003; 17: 45–52

107 Rissler, J., Jørgensen, C., Rye Hansen, M., and Hansen, N.A. **Evaluation of the injection force dynamics of a modified prefilled insulin pen.** *Expert Opin Pharmacother*. 2008; 9: 2217–2222

108 Broadway, C.A. **Prevention of insulin leakage after subcutaneous injection.** *Diabetes Educ*. 1991; 17: 90

109 Caffrey, R.M. **Diabetes under control: are all syringes created equal?.** *Am J Nurs*. 2003; 103: 46–49

110 Ter Braak, E.W., Woodworth, J.R., Bianchi, R. et al. **Injection site effects on the pharmacokinetics and glucodynamics of insulin lispro and regular insulin.** *Diabetes Care*. 1996; 19: 1437–1440

111 Frid, A. **Fat thickness and insulin administration: what do we know?.** *Infusystems Int*. 2006; 5: 17–19

112 Lippert, W.C. and Wall, E.J. **Optimal intramuscular needle-penetration depth.** *Pediatrics*. 2008; 122: e556–e563

113 Mudaliar, S.R., Lindberg, F.A., Joyce, M. et al. **Insulin aspart (B28 asp-insulin): a fast-acting analog of human insulin: absorption kinetics and action profile compared with regular human insulin in healthy nondiabetic subjects.** *Diabetes Care*. 1999; 22: 1501–1506

114 Guerci, B. and Sauvanet, J.P. **Subcutaneous insulin: pharmacokinetic variability and glycemic variability.** *Diabetes Metab*. 2005; 31 (4S7-4S24)

115 Owens, D.R., Coates, P.A., Luzio, S.D., Tinbergen, J.P., and Kurzhals, R. **Pharmacokinetics of 125I-labeled insulin glargine (HOE 901) in healthy men: comparison with NPH insulin and the influence of different subcutaneous injection sites.** *Diabetes Care*. 2000; 23: 813–819

116 Calara, F., Taylor, K., Han, J. et al. **A randomized, open-label, crossover study examining the effect of injection site on bioavailability of exenatide (synthetic exendin-4).** *Clin Ther*. 2005; 27: 210–215

117 Frid, A., Östman, J., and Linde, B. **Hypoglycemia risk during exercise after intramuscular injection of insulin in thigh in IDDM.** *Diabetes Care*. 1990; 13: 473–477

118 Frid, A. and Linden, B. **Clinically important differences in insulin absorption from the abdomen in IDDM.** *Diabetes Res Clin Pract*. 1993; 21: 137–141

119 Zehrer, C., Hansen, R., and Bantle, J. **Reducing blood glucose variability by use of abdominal insulin injection sites.** *Diabetes Educ*. 1985; 16: 474–477

120 Henriksen, J.E., Djurhuus, M.S., Vaag, A. et al. **Impact of injection sites for soluble insulin on glycaemic control in type 1 (insulin-dependent) diabetic patients treated with a multiple insulin injection regimen.** *Diabetologia*. 1993; 36: 752–758

121 Henriksen, J.E., Vaag, A., Hansen, I.R., Lauritzen, M., Djurhuus, M.S., and Beck-Nielsen, H. **Absorption of NPH (isophane) insulin in resting diabetic patients: evidence for subcutaneous injection in the thigh as preferred site.** *Diabet Med*. 1991; 8: 453–457

REFERENTIES

122 Kølendorf, K., Bojsen, J., and Deckert, T. **Clinical factors influencing the absorption of 125 I-NPH insulin in diabetic patients.** *Horm Metab Res*. 1983; 15: 274–278

123 What is the best injection technique? Joslin Diabetes Center website. http://www.joslin.org/info/how_to_improve_the_insulin_injection_experience.html. Accessed June 8, 2016.

124 Jehle, P.M., Micheler, C., Jehle, D.R., Breitig, D., and Boehm, B.O. **Inadequate suspension of neutral protamine Hagendorn (NPH) insulin in pens.** *Lancet*. 1999; 354: 1604–1607

125 Brown, A., Steel, J.M., Duncan, C., Duncun, A., and McBain, A.M. **An assessment of the adequacy of suspension of insulin in pen injectors.** *Diabet Med*. 2004; 21: 604–608

126 Nath, C. **Mixing insulin: shake, rattle, or roll?.** *Nursing*. 2002; 32: 10

127 Springs, M.H. **Shake, rattle, or roll?.** *Am J Nurs*. 1999; 99: 14–16

128 Kaiser, P., Maxeiner, S., Weise, A. et al. **Assessment of the mixing efficiency of neutral protamine Hagedorn cartridges.** *J Diabetes Sci Technol*. 2010; 4: 652–657

129 Kawasaki, E., Asakura, T., Karasawa, H., and Yohkoh, N. **Examination of the suspensibility of insulin suspensions in clinical use.** ([in Japanese])*J Japan Diabetes Soc*. 2012; 55: 753–760

130 Ahern, J. and Mazur, M.L. **Site rotation.** *Diabetes Forecast*. 2001; 54: 66–68

131 Perriello, G., Torlone, E., Di Santo, S. et al. **Effect of storage temperature on pharmacokinetics and pharmacodynamics of insulin mixtures injected subcutaneously in subjects with type 1 (insulin-dependent) diabetes mellitus.** *Diabetologia*. 1988; 31: 811–815

132 Engström L, Jinnerot H, Jonasson E. Thickness of subcutaneous fat tissue where pregnant diabetics inject their insulin: an ultrasound study. Poster presented at: 17th International Diabetes Federation Congress; November 5-10, 2000; Mexico City, Mexico.

137 in: R.M. DiMatteo, D.D. DiNicola (Eds.) Achieving Patient Compliance: The Psychology of Medical Practitioner's Role. Pergamon Press Inc, New York, NY; 1982: 233–256

138 Joy, S.V. **Clinical pearls and strategies to optimize patient outcomes.** *Diabetes Educ*. 2008; 34: S54–S59

139 Strauss, K., De Gols, H., Hannet, I., Partanen, T.M., and Frid, A. **A pan-European epidemiologic study of insulin injection technique in patients with diabetes.** *Pract Diabetes Int*. 2002; 19: 71–76

143 Grassi, G., Scuntero, P., Trepiccioni, R. et al. **Optimizing insulin injection technique and its effect on blood glucose control.** *J Clin Translat Endocrinol*. 2014; 1: 145–150

145 Reach, G. **Patient non-adherence and healthcare-provider inertia are clinical myopia.** *Diabetes Metab*. 2008; 34: 382–385

146 Genev, N.M., Flack, J.R., Hoskins, P.L. et al. **Diabetes education: whose priorities are met?.** *Diabet Med*. 1992; 9: 475–479

147 Davidson, M. **No need for the needle (at first).** *Diabetes Care*. 2008; 31: 2070–2071

148 Klonoff, D.C. **The pen is mightier than the needle (and syringe).** *Diabetes Technol Ther*. 2001; 3: 631–633

149 Pettis, R.J., Ginsberg, B., Hirsch, L. et al. **Intradermal microneedle delivery of insulin lispro achieves faster insulin absorption and insulin action than subcutaneous injection.** *Diabetes Technol Ther*. 2011; 13: 435–442

150 Heinemann, L., Hompesch, M., Kapitza, C., Harvey, N.G., Ginsberg, B.H., and Pettis, R.J. **Intra-dermal insulin lispro application with a new microneedle delivery system led to a substantially more rapid insulin absorption than subcutaneous injection.** *Diabetologia*. 2006; 49: 755 (abstract 1014)

178 Teft, G. **Lipohypertrophy: patient awareness and implications for practice. (Clinical Audit).** *J Diabetes Nurs*. 2002; 6: 20–24

179 Hambridge, K. **The management of lipohypertrophy in diabetes care.** *Br J Nurs*. 2007; 16: 520–524

180 Jansà, M., Colungo, C., and Vidal, M. **Actualización sobre técnicas y sistemas de administración de la insulina (II).** *Av Diabetol*. 2008; 24: 255–269

182 Davis, E.D. and Chesnaky, P. **Site rotation... taking insulin.** *Diabetes Forecast*. 1992; 45: 54–56

183 Lumber, T. **Tips for site rotation: when it comes to insulin, where you inject is just as important as how much and when.** *Diabetes Forecast*. 2004; 57: 68–70

184 Thatcher, G. **Insulin injections: the case against random rotation.** *Am J Nurs*. 1985; 85: 690–692

REFERENTIES

185 Nielsen BB, Musaeus L, Gæde P. Attention to injection technique is associated with a lower frequency of lipohypertrophy in insulin treated type 2 diabetic patients. Paper presented at: 34th Annual Meeting of the European Association for the Study of Diabetes (EASD); September 8-12, 1998; Barcelona, Spain.

186 Ampudia-Blasco, J., Girbes, J., and Carmena, R. **A case of lipoatrophy with insulin glargine.** *Diabetes Care*. 2005; 28: 2983

187 De Villiers, F.P. **Lipohypertrophy: a complication of insulin injections.** *S Afr Med J*. 2005; 95: 858–859

188 Hauner, H., Stockamp, B., and Haastert, B. **Prevalence of lipohypertrophy in insulin-treated diabetic patients and predisposing factors.** *Exp Clin Endocrinol Diabetes*. 1996; 104: 106–110

200 Aronson, R. **The role of comfort and discomfort in insulin therapy.** *Diabetes Technol Ther*. 2012; 14: 741–747

201 Anderson, G., Meyer, D., Herrman, C.E. et al. **Tolerability and safety of novel half milliliter formulation of glatiramer acetate for subcutaneous injection: an open-label, multicenter, randomized comparative study.** *J Neurol*. 2010; 257: 1917–1923

224 Meece, J. **Dispelling myths and removing barriers about insulin in type 2 diabetes.** *Diabetes Educ*. 2006; 32: 9S–18S

226 Pergallo-Dittko, V. **Rethinking subcutaneous injection technique.** *Am J Nurs*. 1997; 97: 71–72

227 Hanas, R. and Ludvigsson, J. **Experience of pain from insulin injections and needle phobia in young patients with IDDM.** *Pract Diabetes Int*. 1997; 14: 95–99

228 Hanas, S.R., Carlsson, S., Frid, A., and Ludvigsson, J. **Unchanged insulin absorption after 4 days' use of subcutaneous indwelling catheters for insulin injections.** *Diabetes Care*. 1997; 20: 487–490

229 Hanas, R., Adolfsson, P., Elfvin-Akesson, K. et al. **Indwelling catheters used from the onset of diabetes decrease injection pain and pre-injection anxiety.** *J Pediatr*. 2002; 140: 315–320

230 Burdick, P., Cooper, S., Horner, B., Cobry, E., McFann, K., and Chase, H.P. **Use of a subcutaneous injection port to improve glycemic control in children with type 1 diabetes.** *Pediatr Diabetes*. 2009; 10: 116–119

245 American Association of Diabetes Educators. **Insulin Pump Therapy: Best Practices in Choosing and Using Infusion Devices.** American Association of Diabetes Educators, Chicago, IL; 2011

273 Adams, D. **Safety-engineered needle devices: evaluation prior to introduction is essential.** *J Hosp Med*. 2011; 79: 174–175

274 Adams, D. and Elliott, T.S.J. **A comparative user evaluation of three needle protective devices.** *Br J Nurs*. 2003; 12: 470–474

275 Vos, D., Gotz, H.M., and Richardus, J.H. **Needlestick injury and accidental exposure to blood: the need for improving the hepatitis B vaccination grade among health care workers outside the hospital.** *Am J Infect Control*. 2006; 34: 610–612

276 Workman, R.G.N. **Safe injection techniques.** *Primary Health Care*. 2000; 10: 43–50

277 Bain, A. and Graham, A. **How do patients dispose of syringes?.** *Pract Diabetes Int*. 1998; 15: 19–21

www.fitter4diabetes.com

© 2016 BD. BD and the BD Logo are trademarks of Becton, Dickinson and Company. DC/BR/02/NL

BD