

Landelijke multidisciplinaire richtlijn Neusmaagsonde

November 2011

Utrecht

Verantwoordelijke instanties

Uitvoering: Landelijk Expertisecentrum Verpleging & Verzorging (LEVV) (tot 31-12-2010)

Verpleegkundigen & Verzorgenden Nederland (V&VN) (vanaf 01-01-2011)

Postbus 8212

3503 RE Utrecht

Website: www.venvn.nl

Email: info@venvn.nl

Tel: 030 291 90 50

In samenwerking met: Nederlands Voedingsteam Overleg (NVO)
V&VN Maag Darm Lever
V&VN Verzorgenden
V&VN Kinderverpleegkunde
V&VN Eerstelijnsverpleegkundigen
Nederlands Huisartsen Genootschap (NHG)
Verenso, specialisten in ouderengeneeskunde
Nederlandse vereniging van Maag-Darm-Leverartsen
Koninklijke Nederlandse Maatschappij ter bevordering der Pharmacie (KNMP)
Nederlandse Vereniging van Dietisten (NVD)

Bij vragen over de richtlijn kunt u terecht bij V&VN: info@venvn.nl.

Financieel mogelijk gemaakt door het ministerie van Volksgezondheid, Welzijn en Sport.



Rijksoverheid

De richtlijn is te bekijken en te downloaden op:

www.venvn.nl

Deze richtlijn is geautoriseerd door:

V&VN Maag Darm Lever

Nederlands Voedingsteam Overleg (NVO)

V&VN Kinderverpleegkunde

Nederlandse vereniging van Maag-Darm-Leverartsen (MDL)

Verenso, specialisten in ouderengeneeskunde

Koninklijke Nederlandse Maatschappij ter bevordering der Pharmacie (KNMP)

Nederlandse Vereniging van Dietisten (NVD)

Op dit moment dd mei 2012 is nog overleg met de Nederlandse Vereniging voor Kindergeneeskunde (NVK) over de autorisatie

Inhoud

Samenstelling expertgroep	5
Begrippenlijst	7
Inleiding	9
Aanleiding	9
Doelstelling	9
Richtlijngebruikers	10
Patiëntenpopulatie	10
Definitie en afbakening	10
Uitgangsvragen	10
Methode	11
Onafhankelijkheid	12
Juridische betekenis	13
Herziening	13
Inbrengen van een neusmaagsonde	14
Controle positie neusmaagsonde	23
Onderscheid luchtwegen versus maag/darm	24
Onderscheid maag versus dunne darm	28
Onderscheid wel/niet maag	32
Frequentie van de controle van de positie	36
Toediening van medicatie via een neusmaagsonde	41
Voorkomen en oplossen van verstopping van de neusmaagsonde	47
Literatuur	50
Bijlage 1 Verantwoording en resultaten knelpuntenanalyse	54
Bijlage 2 Verantwoording literatuuronderzoek	69
Bijlage 3 Geïnccludeerde artikelen in de geïnccludeerde reviews	71
Bijlage 4 EBRO methodiek indeling methodologisch bewijs en niveau van conclusies	75
Bijlage 5 Evidencetabellen	77
Bijlage 6 Benodigheden inbrengen neusmaagsonde	98
Bijlage 7 Omrekenstabellen formules bepalen lengte	99
Bijlage 8 De keuze van de juiste neusmaagsonde	102
Bijlage 9 Procedure toediening medicatie bij een sonde (stroomschema)	105
Bijlage 10 Methoden bewerken geneesmiddelen voor toediening via de neusmaagsonde	106
Bijlage 11 Toedienen van medicatie via de neusmaagsonde	110

Samenstelling expertgroep

Mw. drs. J. (Coby) de Boer, wetenschappelijk onderzoeker, Psycholoog, Verpleegkundige, Erasmus MC-Sophia, op persoonlijke titel

Mw. drs. A. (Anna) de Bruijn, specialist Ouderengeneeskunde, Cordaan, namens Verenso

Dhr. M.J.M. (Giel) Daems, verpleegkundige (OBU), Vita Zorg en Welzijn/Volckaert-SBO, namens V&VN Verzorgenden (voorheen Sting)

Mw. M.E. (Mariël) Klos, voedingsverpleegkundige, Gelre ziekenhuis Apeldoorn, namens Nederlands Voedingsteamoverleg

Mw. W. (Wanda) Kuin-Sluijter (voorzitter), verpleegdeskundige voedingsteam, Medisch Centrum Alkmaar, namens V&VN Maag Darm Lever

Mw. drs. Y.Y. (Yuen Yee) Li, apotheker, namens Koninklijke Nederlandse Maatschappij ter bevordering der Pharmacie

Mw. H. (Heleen) Leijtens, verzorgende-IG niveau 3, Pieter van Foreest Delft, namens V&VN Verzorgenden (voorheen Sting)

Mw. dr. N. Th. (Nicoline) Lewin-van den Broek, huisarts, Huisartsenpraktijk Wijnjewoude, namens Nederlands Huisartsengenootschap

Mw. drs. V.M.C. (Vera) Molenaar, beleidsmedewerker Vrouw en Kind, TweeSteden ziekenhuis Tilburg, namens V&VN kinderverpleegkunde

Mw. F.J. (Joan) Rentzing, diëtist, St. Antonius ziekenhuis Utrecht/Nieuwegein, namens Nederlandse Vereniging van Diëtisten

Dhr. dr. G. (Geert) Wanten, maag-darm-lever arts, UMC St. Radboud, namens Nederlandse Vereniging van Maag-Darm-Leverartsen

Met ondersteuning van:

Mw. drs. M. (Marieke) Plas, adviseur - Landelijk Expertisecentrum Verpleging & Verzorging (LEVV)
(tot 01-07-2010)

Mw. drs. E. P. (Else) Poot (projectleider, auteur), senior adviseur - Landelijk Expertisecentrum
Verpleging & Verzorging (LEVV) / Verpleegkundigen&Verzorgenden Nederland (V&VN) (tot 01-03-
2011)

Mw. drs. J. (Judith) van den Berg, adviseur Beroepsontwikkeling Verpleegkundigen & Verzorgenden
Nederland (V&VN) (van 01-03-2011 tot 01-09-2011)

Mw. drs. M.M. (Meike) van Halm-Walters, adviseur Beroepsontwikkeling Verpleegkundigen &
Verzorgenden Nederland (V&VN) (projectleider vanaf 01-03-2011)

Begrippenlijst

Aspiraat

Vloeistof opgetrokken via de neusmaagsonde.

Auscultatie

Het beluisteren van de maagregio met een stethoscoop voor het controleren van de positie van de neusmaagsonde.

Capnometrie/capnografie

Het bepalen van het kooldioxidegehalte in de lucht aan het uiteinde van de neusmaagsonde voor het controleren van de positie van de neusmaagsonde. Bij capnografie wordt de uitslag in een grafiek weergegeven.

Dispergeerbare tabletten

Medicatie die gemakkelijk uiteenvalt in water.

Fluoroscopie

Een techniek voor röntgenonderzoek waarbij de patiënt gedurende langere tijd doorlicht wordt zodat een bewegend beeld wordt verkregen.

Lakmoesproef

Lakmoespapier kan gebruikt worden als indicator van de zuurgraad. In een zure oplossing verandert de kleur van lakmoes in rood ($\text{pH} < 4,5$) in een basische oplossing verandert de kleur in blauw ($\text{pH} > 8$). Daar tussen is een onduidelijk 'omslagtraject'.

Magnetische detectie

Het bepalen van de positie van de neusmaagsonde met behulp van een magnetisch veld.

NEX-methode

Het bepalen van de lengte van een neusmaagsonde door deze af te meten van het puntje van de neus, via de oorlel naar het uiteinde van het xyphoïd.

Nomogram

Een nomogram is een stelsel lijnen, dat een relatie weergeeft tussen verschillende variabelen.

Orodispergeerbare tabletten

Medicatie die snel uiteenvalt op de tong (smelt) en daardoor makkelijk is in te nemen met speeksel.

Pepsine bepaling

Het bepalen van pepsine in aspiraat dat is opgezogen via de neusmaagsonde. Pepsine komt voor in de maag en is een enzym dat is betrokken bij het afbreken van eiwitten.

pH bepaling

Het bepalen van de zuurgraad (pH) van aspiraat dat is opgezogen via de neusmaagsonde.

Reconstitueren

Het samenvoegen van een injectiepoeder en een injectievloeistof.

Sensitiviteit

De kans dat een neusmaagsonde die daadwerkelijk op de van te voren gedefinieerde positie ligt, bijvoorbeeld de maag of de luchtwegen, een positieve uitslag van de test geeft.

$$\text{Sensitiviteit} = \frac{\text{aantal echt positief}}{\text{aantal echt positief} + \text{aantal vals negatief}} \times 100$$

Specificiteit

De kans dat een neusmaagsonde die daadwerkelijk niet op de van te voren gedefinieerde positie ligt, bijvoorbeeld de maag of de luchtwegen, een negatieve uitslag van de test geeft.

$$\text{Specificiteit} = \frac{\text{aantal echt negatief}}{\text{aantal echt negatief} + \text{aantal vals positief}} \times 100$$

Spring gauge manometer

Met deze meter wordt de druk gemeten bij inademing en uitademing. Wanneer de uitslag van de manometer negatief is bij de inademing, zou dit betekenen dat de sonde in de luchtwegen ligt.

Trypsine bepaling

Het bepalen van trypsine in aspiraat opgezogen via de neusmaagsonde. Trypsine komt voor in de darm en is afkomstig uit de alveesklier. Het is een enzym dat is betrokken bij het afbreken van eiwitten.

VTGM

VTGM staat voor 'Voor Toediening Gereedmaken', het betekent het geneesmiddel gereedmaken voor gebruik, zodanig dat de patiënt de berekende dosis zonder verdere bewerking kan innemen, zichzelf kan toedienen of toegediend kan krijgen. (Bouwman-Boer et al., 2009)

Xyphoïd

Het zwaardvormig aanhangsel aan het uiteinde van het borstbeen.

Inleiding

Aanleiding

Het inbrengen van een neusmaagsonde is een regelmatig voorkomende handeling. Het inbrengen van een neusmaagsonde kan gepaard gaan met een foute positie waarbij één of beide openingen van de sonde gelegen zijn in de luchtwegen, slokdarm of dunne darm; ook kan de sonde opgekruld in de maag liggen (Bourgault&Halm, 2009; Fernandez et al., 2010; Chau et al., 2009). In een retrospectief onderzoek waarbij naar meer dan 2000 gevallen werd gekeken waar een sonde werd ingebracht, werden 50 (3%) misplaatsingen gezien (Sorokin&Gottlieb, 2006). Een andere studie vond dat de cijfers variëren tussen 1,3% en 50% misplaatsingen, afhankelijk van de definitie van de misplaatsingen (Burns et al., 2001). Bij neonaten lag in een retrospectief onderzoek in bijna 50% van de gevallen de tip van de sonde niet op de gewenste positie (De Boer et al., 2009).

Uit een analyse van de inspectie in de periode 2007 - 2009 blijkt dat in totaal 21 meldingen werden ontvangen van calamiteiten met het inbrengen van een neusmaagsonde. De meeste calamiteiten, dertien, vonden plaats in ziekenhuizen. In verpleeghuizen was sprake van vijf calamiteiten en in de thuiszorg drie. Bij elf meldingen is de patiënt vervroegd overleden, bij twee meldingen was er sprake van blijvend letsel en bij zeven meldingen bleven patiënten gevrijwaard van blijvend letsel. In één situatie is het letsel onbekend. Van de elf overledenen zijn er zeven overleden in het ziekenhuis, twee in het verpleeghuis en twee thuis (bron IGZ).

Ook uit het tuchtrecht blijkt dat door de foute positie van een neusmaagsonde een levensbedreigende situatie kan ontstaan. Een verpleegkundige had bij het inbrengen van een maagsonde bij een ernstig zieke zorgvrager niet alle controles uitgevoerd die in het instellingsprotocol stonden beschreven. Twee dagen later, nadat de toestand van de vrouw was verslechterd, bleek dat de sonde in de long lag. De zorgvrager is na twee weken overleden. Het Centraal Tuchtcollege heeft de verpleegkundige een waarschuwing gegeven (Buijse, 2009).

Een foute plaatsing kan leiden tot aspiratie, longontsteking, pneumothorax, perforatie en voedselintolerantie, afhankelijk van verkeerde plaatsing in de luchtwegen, dunne darm of slokdarm (De Boer&Smit, 2008; Bourgault&Halm, 2009; Chau et al., 2009).

Doelstelling

Deze richtlijn heeft tot doel de kwaliteit van de zorgverlening rondom een neusmaagsonde te bevorderen en de variatie in handelen te verminderen. Bij toepassing van de richtlijn ontvangen de patiënten zorg die is gebaseerd op actuele kennis en het beste beschikbare wetenschappelijke bewijs.

Het uiteindelijke doel van de richtlijn is:

- het voorkomen van een verkeerd geplaatste neusmaagsonde in luchtwegen, slokdarm of dunne darm door:
 - o het uitvoeren van de juiste methode van inbrengen van een neusmaagsonde
 - o het zo accuraat mogelijk vaststellen van de positie van de neusmaagsonde
- het komen tot optimale medicatietoediening bij zorgvragers met een neusmaagsonde
- het voorkomen en oplossen van verstopping van de neusmaagsonde

De inhoud van deze richtlijn zal leiden tot belangrijke veranderingen in de huidige werkwijze die toegepast wordt bij het inbrengen en controleren van de positie van een neusmaagsonde. Er wordt afgeraden de auscultatiemethode en de lakmoesproef nog langer te gebruiken.

Richtlijngebruikers

De gebruikers van de richtlijn zijn zorgverleners die zorg verlenen aan zorgvragers met een neusmaagsonde. Hierbij gaat het om verpleegkundigen, verzorgenden, verpleegkundig specialisten, medisch specialisten, specialisten ouderengeneeskunde, huisartsen, apothekers en diëtisten. Daarnaast behoren ook zorgvragers en besturen van ziekenhuizen en instellingen tot de doelgroep van deze richtlijn.

Patiëntenpopulatie

Deze richtlijn is van toepassing op alle zorgvragers bij wie een neusmaagsonde wordt en is ingebracht, zowel volwassenen als kinderen.

Definitie en afbakening

Een neusmaagsonde is een 'slangetje' dat via de neus wordt ingebracht tot in de maag. Het gaat hierbij om sondes die bedoeld zijn om sondevoeding toe te dienen, sondes voor medicatietoediening of sondes die bedoeld zijn om maagsap af te laten lopen, de zogenaamde hevel. De richtlijn richt zich alleen op zaken die direct verband houden met de neusmaagsonde zelf. Het gaat hierbij om het inbrengen, de controle van de positie, het toedienen van medicatie en het voorkomen van verstopping. De richtlijn richt zich niet op (het geven van) sondevoeding.

Uitgangsvragen

De volgende uitgangsvragen worden beantwoord in de richtlijn:

1. Wat is de meest geschikte werkwijze om een neusmaagsonde bij een zorgvrager in te brengen (inclusief het bepalen van de lengte van de sonde)?
2. Op welke wijze kan de neusmaagsonde het best gefixeerd worden?

3. Welke stappen moeten achtereenvolgens worden doorlopen om de positie van de neusmaagsonde op een betrouwbare, valide en bruikbare methode te controleren?
 - Op welke momenten moet controle plaatsvinden?
4. Hoe kom je tot optimale medicatievoorziening via de sonde? (toedieningsvorm, wel/niet vermalen of oplossen, interactie met voeding/verschillende soorten medicatie, tijdstippen/intervallen)
5. Op welke wijze wordt verstopping van de sonde opgelost en/of voorkomen?

Methode

Knelpuntenanalyse

Er is een knelpuntenanalyse uitgevoerd om inzicht te krijgen in de knelpunten die zorgverleners ervaren rondom de zorg bij zorgvragers met een neusmaagsonde. Er is hiertoe een digitale vragenlijst uitgezet om knelpunten te inventariseren. Verschillende beroepsverenigingen zijn benaderd met de vraag de lijst te verspreiden onder de leden. Op basis van de resultaten van de knelpuntenanalyse zijn de uitgangsvragen geformuleerd. Voor de verantwoording en de resultaten zie bijlage 1.

Systematische inventarisatie van systematische reviews en richtlijnen

Er is door het LEVV op systematische wijze gezocht naar literatuur over een neusmaagsonde. Voor een verantwoording van de zoekstrategie en de geïnccludeerde artikelen zie bijlage 2 en 3. De literatuur is ingedeeld op niveau van bewijslast conform de EBRO-methodiek (bijlage 4). De evidencetabellen staan in bijlage 5.

Schrijven conceptteksten

De geïnccludeerde artikelen werden gebruikt voor het schrijven van conceptteksten voor de richtlijn. Op basis daarvan zijn conceptconclusies en conceptaanbevelingen geformuleerd.

Expertbijeenkomsten

De expertgroep bestond uit leden, die de verschillende disciplines vertegenwoordigen die betrokken zijn bij de zorg aan zorgvragers met een neusmaagsonde (zie Samenstelling expertgroep). De expertgroep kwam vijf maal bijeen. Tijdens de eerste bijeenkomst werd de knelpuntenanalyse besproken en zijn de uitgangsvragen vastgesteld. Tijdens de volgende drie bijeenkomsten werden de conceptteksten besproken en aangevuld met overige overwegingen. Tijdens de laatste bijeenkomst zijn de resultaten van de praktijktoets en de commentaarfase besproken (zie volgende subparagraaf) en de benodigde wijzigingen geformuleerd.

Praktijktoets, commentaarfase en beoordeling door externe experts

Tijdens de praktijktoets zijn een samenvatting van de richtlijn en de praktijkkaart¹ gedurende zes weken ter beoordeling voorgelegd aan de praktijk. Ter informatie werd ook de volledige richtlijn toegestuurd. De

¹ Een praktijkkaart is een samenvatting van de belangrijkste aanbevelingen voor toepassing van de richtlijn in de directe praktijk.

praktijkaart is beoordeeld op helderheid en toepasbaarheid van de aanbevelingen in de praktijk en op mogelijke belemmeringen voor implementatie. Deelnemende organisaties kwamen uit verschillende settings zoals verpleeg- en verzorgingshuizen, ziekenhuizen (algemeen/ universitair/ topklinisch/ psychiatrisch), thuiszorg, revalidatiecentrum en een epilepsiecentrum. De volgende organisaties hebben deelgenomen:

- Vitalisgroep, Eindhoven
- Canisius-Wilhelmina ziekenhuis, Nijmegen
- De Bogen/ st. Valkenhof, Valkenswaard
- Diakonessenhuis, Utrecht
- Groene Hart ziekenhuis, Gouda
- Heliomare, Wijk aan zee
- Kempenhaege, Heze
- LUMC, Leiden
- Reinier van Arkelgroep, Den Bosch
- Zorggroep Almere
- Meander MC, Amersfoort
- Atrium MC, Heerlen
- UMC st. Radboud, Nijmegen
- Cordaan, Amsterdam
- Tweesteden Ziekenhuis, Tilburg

De betrokken afdelingen van deze instellingen waren zeer divers zoals onder andere kinderafdelingen, afdelingen interne, long, maag-darm-lever en een afdeling met comateuze en beademingspatiënten.

Tevens zijn de richtlijn en de aanvullende documenten gedurende zes weken voorgelegd voor commentaar aan de beroepsverenigingen die betrokken zijn bij de ontwikkeling van de richtlijn, de stakeholders.

Definitieve richtlijn

De resultaten van de praktijktoets en van de commentaarfase voor de stakeholders zijn voorgelegd aan de expertgroep. De benodigde aanpassingen in de richtlijn zijn besproken. Na verwerking van de opmerkingen van de experts is de richtlijn nogmaals voorgelegd aan de expertgroep en hierna definitief vastgesteld.

De richtlijn is ter autorisatie voorgelegd aan de betrokken beroepsorganisaties (stakeholders).

Onafhankelijkheid

De expertgroepleden hebben onafhankelijk gehandeld en waren vrij van financiële of zakelijke belangen betreffende het onderwerp van de richtlijn. Er waren geen conflicterende belangen. De opvattingen en belangen van de financierende instantie (VWS) hebben de uiteindelijke aanbevelingen

niet beïnvloed. De verklaringen zijn op te vragen bij V&VN.

Juridische betekenis

Richtlijnen zijn geen wettelijke voorschriften, maar evidence based inzichten en aanbevelingen waaraan zorgverleners zich dienen te houden om kwalitatief goede zorg te leveren. Zorgverleners kunnen op basis van hun professionele autonomie zo nodig afwijken van de richtlijn op basis van de individuele situatie van de zorgvrager. Soms is afwijken van de richtlijn zelfs noodzakelijk. Wanneer van de richtlijn wordt afgeweken, moet dit beargumenteerd en gerapporteerd worden.

Herziening

De richtlijn is geldig voor een periode van maximaal vijf jaar. Elke twee jaar zal middels een oriënterende search door de verantwoordelijke instanties worden getoetst of er nieuwe inzichten door onderzoek zijn ontstaan en of (delen van) de richtlijn eerder herzien moet(en) worden. Aan de huidige expertgroep zal worden gevraagd of de gevonden literatuur herziening (van de richtlijn) nodig maakt. Het Nederlands Voedingsteam Overleg (NVO) is samen met V&VN Maag Darm Lever en V&VN Kinderverpleegkundigen (voor het onderdeel Kinderen) verantwoordelijk voor het in gang zetten van de herziening van de richtlijn, mits daarvoor onafhankelijke financiering beschikbaar is.

Inbrengen van een neusmaagsonde

Uitgangsvragen:

- Wat is de meest geschikte methode voor het bepalen van de lengte van de sonde?
- Wat is de meest geschikte werkwijze om een neusmaagsonde bij een zorgvrager in te brengen?
- Hoe kan het ongemak voor de zorgvrager zoveel mogelijk worden beperkt?
- Op welke wijze kan de neusmaagsonde het best gefixeerd worden?

De methode voor het inbrengen van een neusmaagsonde wordt onderverdeeld in:

- het bepalen van de juiste lengte van de sonde;
- de methode van het daadwerkelijk inbrengen van de sonde;
- verminderen van ongemak;
- fixatie van de sonde.

Wetenschappelijke onderbouwing

Volwassenen

Bepalen lengte

Er werden twee studies gevonden die onderzoek deden naar het bepalen van de lengte van de sonde. In de ene studie werd voor zeven meetmethoden onderzocht in hoeverre deze de ligging in de maag konden voorspellen (Hanson, 1979; n=104). Het referentiepunt was voorbij de LES (lower esophageal sphincter). De studie werd uitgevoerd bij stoffelijke overschotten (n=99) en vrijwilligers (n=5). De ligging van de neusmaagsonde werd bij de stoffelijke overschotten bepaald door palpatie bij autopsie en bij de vrijwilligers door een drukmeting. De daadwerkelijke lengte tot voorbij de LES werd het best voorspeld met een formule met de lichaamslengte² of een formule met de NEX³ (neuspunt-oorlel-uiteinde borstbeen (xyphoïd)), respectievelijk 92,3% en 96,15%. Met behulp van Hanson's formule⁴ werd 91,35% goed voorspeld. Bij het bepalen van alleen de NEX werd 72,12% goed voorspeld en bleek deze vooral te lang te schatten (overschatting).

In de andere studie werd naar 24 variabelen gekeken (Ellet, 2005; n=76). De studie werd uitgevoerd bij patiënten die deelnamen aan een studie naar de beweeglijkheid van de slokdarm. Het referentiepunt was ook voorbij de LES. De berekening van de lengte was goed als deze tussen drie en tien cm voorbij de LES kwam. Een model met drie variabelen⁵ was het beste en meest praktisch om de afstand te voorspellen. Het ging om de variabelen geslacht, gewicht en NUF (afstand neusnavel in platte ligging). Deze variabelen (afgekort als GWNUF) zijn omgezet in een nomogram voor mannen en één voor vrouwen. De GWNUF (85,33%; 95% BI 75,3-92,4%) voorspelde statistisch beter dan Hanson's formule (75,0%; 95% BI 63,7-84,2%) en de NEX-methode (72,4%; 95% BI 60,9-82,0%).

² lichaamslengte x 0.20239

³ (NEX x 0.38696) + 30.37

⁴ ((NEX-50)/2)+50

⁵ 29.38 + 4.53xgeslacht + 0.34xNUF - 0.06xgewicht

Methodie inbrengen

Er werden drie studies gevonden die onderzoek deden naar de methode van inbrengen van een neusmaagsonde. In één studie werd onderzoek gedaan naar het inbrengen van een sonde (CH 8; 92 cm) met behulp van een elektromagnetisch systeem bij ziekenhuispatiënten (Windle et al., 2010; n=36). Het ging vooral om neurologiepatiënten en patiënten met maag-darmaandoeningen. Meer dan de helft was IC-patiënt. Voorafgaand aan het inbrengen werd een prokineticum⁶ toegediend, tenzij dit al was voorgeschreven. Er werden zeven neusmaagsondes ingebracht door getrainde verpleegkundigen. Drie van de zeven sondes werd met succes ingebracht. In een andere studie werd het inbrengen van een neusmaagsonde die werd gevuld met water vergeleken met de standaardmethode bij geïntubeerde patiënten op de SEH (Hung&Lee, 2007; n=66). De sonde werd ingebracht door een physician assistant. Type sonde is niet bekend. Het succespercentage was significant hoger bij de watermethode (65,7% versus 34,3%; p<0,01). In de derde studie werd de reflexmethode vergeleken met de standaard methode bij CVA-patiënten (Dsiewas et al., 2003; n=104). Bij de reflexmethode wordt eerst een dunne katheter ingebracht in het ene neusgat tot aan de mondkeelholte en daarna de sonde tot hetzelfde punt in het andere neusgat. Type sonde onbekend. Via de dunne katheter werd 0,5-2 ml gedestilleerd water ingespoten en bij een slikreflex werd de sonde doorgeschoven. De reflexmethode werd alleen toegepast bij zestien patiënten bij wie de standaardmethode na minimaal vier pogingen was mislukt en was bij veertien van de zestien patiënten succesvol. Het aantal pogingen was significant minder bij de reflexmethode dan bij de standaardmethode (1,3 maal versus 2,2; p<0.01).

Verminderen ongemak

Er werden zeven RCT's en één systematische review gevonden die medicatie toedienden ter vermindering van pijn en/of ander ongemak. Drie RCT's waren ook opgenomen in de review.

- Lidocaine

De review onderzocht de effectiviteit van lidocaïne in vergelijking met NaCl 0.9% (Kuo et al., 2010; n=212). Er werden vijf RCT's gevonden. In drie studies werd 4% lidocaïne toegediend en in twee studies lidocaïne 10%. De toedieningswijze en dosering verschilden per studie. De grootte van de sonde varieerde van CH 6-18 waarvan in vier studies tussen de 14 en 18. De uitkomstmaat was pijn, gemeten met een VAS score. De gepoolde OR was 0,42 (95% BI 0,20-0,88; p=0,02). Er werd niets vermeld over bijwerkingen.

Naast de review werden nog twee andere studies gevonden naar de effectiviteit van lidocaïne. Eén studie werd uitgevoerd bij vrijwilligers (Ducharme&Matheson, 2003; n=30). Het was een cross-over studie waarbij driemaal een sonde werd ingebracht met één uur tussentijd. Er waren drie interventies: 1) 1,5 ml NaCl+5 ml lidocaïne 2% gel injectie, 2) 1,5 ml lidocaïne verstuiver⁷ 4% + 5 ml placebo

⁶ Medicatie die de beweeglijkheid (peristaltiek) van het maag-darmkanaal bevordert

⁷ Er werd een soort parfumverstuiver gebruikt

injectie en 3) 1,5 ml cocaïne verstuiver 4% + 5 ml placebo injectie. Elke interventie werd voorafgegaan door tweemaal een keelspray lidocaïne om te voorkomen dat zij zouden herkennen of zij medicatie of een placebo kregen. Lidocaïne gel gaf significant minder ongemak vergeleken met lidocaïne verstuiver en cocaïne verstuiver ($p=0,017$). Er was een significante voorkeur voor lidocaïne gel ten opzichte van cocaïne maar niet ten opzichte van lidocaïne. Bijwerkingen zijn onbekend. De tweede studie vergeleek lidocaïne-spray 10% (1 ml in elk neusgat en 2 ml in de keel) vijf minuten voor het inbrengen met NaCl 0.9% (Chan&Lau, 2010; $n=206$). De studie werd uitgevoerd bij SEH-patiënten. Er werden CH16 sondes ingebracht. Er was significant minder ongemak in de lidocaïne-groep (2 versus 9 op een 100 mm VAS). Ook het inbrengen kostte significant minder moeite in de lidocaïne-groep (1 versus 3 op een 5 punts-Likertschaal). Er was significant minder braken, benauwdheid en bloedneus in de lidocaïne-groep.

- Overig

Er werden nog twee andere studies gevonden naar het verminderen van ongemak. De ene studie vergeleek een combinatie van achtereenvolgens phenylephrine neusspray 0,5%, lidocaïne jelly 2% en een mondspray van tetracaïne 2%, butyl aminobenzoate 2% en benzocaïne 14% met glycmiddel bij SEH-patiënten (Singer&Konia, 1999; $n=40$). Er werd significant minder pijn aangegeven (28,6 mm vs 57,4 mm; $p<0,01$), minder neuspijn (18,1 mm vs 44,4 mm; $p<0,03$) en een minder beklemmend gevoel (24,1 vs 50,9; $p=0,006$) in de interventiegroep. Er was geen significant verschil in bijwerkingen (braken: 3 vs 1; benauwdheid: 7 vs 13; bloedneus: 0 vs 0). De andere studie vergeleek het toedienen van 10 mg=2 ml metoclopramide vijftien minuten voor het inbrengen van de sonde met het toedienen van 2 ml NaCl 0.9% bij SEH-patiënten (Ozucelik et al., 2005; $n=100$). Het betrof sondes tussen CH16 en CH20. Uitkomsten werden gemeten met behulp van een 10mm VAS. Er was significant minder pijn (MD 0,00 versus 25,88; $p<0,001$), misselijkheid (MD -0,07 versus 49,74; $p<0,001$) en ongemak (MD 0,37 versus 45,87; $p<0,001$) in de metoclopramide-groep. Er waren alleen bijwerkingen (extreem misselijk/braken, bloedneus, benauwdheid) in de placebogroep ($n=5$).

Fixatie

Er werden geen studies gevonden die onderzoek deden naar de fixatie van een neusmaagsonde.

Kinderen

Bepalen lengte

Er werden twee studies gevonden die onderzoek deden naar het bepalen van de lengte van de sonde bij kinderen. Eén studie vergeleek de lichaamslengte, NEX (neuspunt-oorlel-xyphoid), NAR (neuspunt-rond oor-10^e rib), NU (neuspunt-navel), NMU (neuspunt-midden van xyphoid/navel) en NEM (neuspunt-oorlel-halverwege xyphoid/navel) (Beckstrand et al., 2007; $n=498$). De leeftijd van de kinderen varieerde van twee weken tot negentien jaar, waarvan 5 neonaten. De ligging van de sonde werd gecontroleerd met endoscopie en manometrie. Het referentie punt was voorbij de LES (lower esophageal sphincter). De afstand werd het best voorspeld door leeftijdsspecifieke formules met de

lichaamslengte⁸. Bij kinderen jonger of gelijk aan 100 maanden werd 98,8% goed voorspeld, bij kinderen ouder dan 100 maanden werd 96,5% goed voorspeld. De NEM benaderde de leeftijdsspecifieke berekeningen gebaseerd op de lichaamslengte het meest. Met de NEX werd meestal te kort geschat (onderschatting van de lengte). De andere studie vergeleek het aflezen van een grafiek gebaseerd op de formule van Scalzo (1992) met de NEX-methode (Klasner et al., 2002; n=88). De ligging werd gecontroleerd door een röntgenfoto. Het referentiepunt was het midden van de maag. De gemiddelde afstand vanaf het midden van de maag bedroeg bij de grafische methode 1,26 cm (SD 1,23) en bij de NEX methode 2,60 cm (SD 2,51). Het verschil tussen de twee methoden bedroeg gemiddeld 1,34 cm (95% BI 0,5-2,18).

Verminderen ongemak

Er werden twee studies gevonden over het verminderen van ongemak bij kinderen. Een studie vergeleek het vernevelen van lidocaïne 2% (4mg/kg) gedurende vijf minuten met het vernevelen van NaCl 0.9% bij kinderen met een gemiddelde leeftijd van 1,8 jaar (Babl et al., 2009; n=36). Direct aansluitend werd de sonde (voornamelijk CH8) ingebracht. Uitkomsten werden gemeten met behulp van FLACC (beoordeling middels video-opnamen) die de mate van pijn meet en het afnemen door de onderzoeker van een VAS voor pijn en onrust. De ervaren moeite bij het inbrengen werd gemeten op een vijfpuntsschaal (vijf is het meest moeilijk). Er was geen significant verschil in de FLACC-score. De VAS-scores van zowel pijn als onrust waren wel significant lager bij gebruik van lidocaïne: mediaan respectievelijk 0 versus 23 mm en 24 versus 46 mm). De scores voor moeite bij het inbrengen waren gelijk (gemiddeld 2,1). Er was geen significant verschil tussen het aantal kinderen dat geen bijwerkingen had (13 versus 13) en het aantal neusbloedingen (4 versus 3). Er waren twee misplaatsingen, allebei in de placebogroep, waarvan één in de long. De studie werd eerder gestopt vanwege waargenomen onrust tijdens het vernevelen. De andere studie vergeleek het toedienen van sucrose 24% op de tong (aantal ml afhankelijk van gewicht: >2kg 2 ml; tussen 1,5 en 2 kg 1,5 ml; <1,5kg 0,5 ml) met NaCl 0.9% bij prematuren twee minuten voor het inbrengen van de sonde (McCullough et al., 2008; n=20; 51 sondes ingebracht). De prematuren waren geboren bij een gemiddelde zwangerschapsduur van 30,7 weken. Er werden CH6 sondes ingebracht. De uitkomst pijn werd gemeten met de Neonatal Facial Coding Score (NCFS). Verder werd gevraagd of het inbrengen moeite kostte. Er was een significant verschil in NCFS-score tussen interventiegroep respectievelijk controlegroep (1 vs 3; p=0,004). In het aantal sondes dat werd beoordeeld als moeilijk in te brengen was geen significant verschil (15 versus 16). Ook in het aantal bijwerkingen was geen significant verschil (4 versus 8; p=0,53).

⁸ ≤ lft ≤28 maanden: 17.6cm + 0.197 x lengte(cm);
28< lft≤100 maanden: 21.1cm + 0.197 x lengte(cm);
100< lft ≤121 maanden: 18.7cm + 0.218 x lengte(cm);
lft >121 maanden 21.2cm + 0.218 x lengte(cm)

Fixatie

Er werden geen studies gevonden die onderzoek deden naar de fixatie van een neusmaagsonde.

Conclusies

Niveau 4	<p>Er kunnen geen uitspraken gedaan worden over de beste methode om een neusmaagsonde in te brengen en de neusmaagsonde na het inbrengen te fixeren.</p> <p>D Mening werkgroep</p>
Niveau 2	<p>Een formule met daarin of de lichaamslengte of de NEX (neuspunt-oorlel-uiteinde borstbeen (xyphoid)) en Hanson's formule voorspellen de daadwerkelijke lengte tot de maag goed bij volwassenen en beter dan de NEX.</p> <p>A2 Hanson 1979</p>
Niveau 3	<p>Er zijn aanwijzingen dat de GWNUF de daadwerkelijke lengte tot de maag goed voorspelt bij volwassenen en beter dan Hanson's formule en de NEX.</p> <p>B Ellet 2005</p>
Niveau 3	<p>Een grafiek gebaseerd op een formule van Scalzo (1979) voorspelt bij volwassenen de daadwerkelijke lengte tot de maag beter dan de NEX.</p> <p>B Klasner 2002</p>
Niveau 2	<p>Een formule met de lichaamslengte die leeftijdsspecifiek is geeft een goede voorspelling van de daadwerkelijk afstand tot de maag bij kinderen ≤ 100 maanden. Voor neonaten is dit onzeker. Prematuren zijn niet onderzocht. De NEM (neuspunt-oorlel-halverwege xyphoid/navel) benadert de uitkomsten van deze formule het meest.</p> <p>A2 Beckstrand 2007</p>
Niveau 1	<p>Het gebruik van lidocaïne voorafgaand aan het inbrengen van een dikke neusmaagsonde vermindert de pijn bij patiënten op de SEH ten opzichte van placebo. Over de dosering en de toedieningsvorm kunnen geen uitspraken worden gedaan. Er zijn wisselende resultaten met betrekking tot bijwerkingen (neusbloeding, benauwdheid en misselijkheid/braken).</p>

Niveau 3	<p>A1 Kuo 2010 A2 Chan 2010 B Ducharme 2003, Ozucelik 2005, Singer 1999</p> <p>Er zijn aanwijzingen dat het gebruik van 10 mg metoclopramide intraveneus vijftien minuten voorafgaand aan het inbrengen van een dikke neusmaagsonde de pijn vermindert bij patiënten op de SEH ten opzichte van NaCl 0.9%. Ook zijn er aanwijzingen dat er minder bijwerkingen zijn (neusbloeding, benauwdheid en misselijkheid/braken).</p> <p>B Ozucelik 2005</p>
Niveau 3	<p>Er zijn aanwijzingen dat sucrose 24%, toegediend op de tong, pijn significant meer vermindert dan placebo bij het inbrengen van een neusmaagsonde bij prematuren. Er is geen verschil in bijwerkingen tussen sucrose en placebo.</p> <p>B McCullough 2008</p>

Overige overwegingen

Er werd ook een artikel gevonden met een analyse van verschillende protocollen voor het inbrengen van een neusmaagsonde (Neggers, 2008). Er werden 12 protocollen gevonden uit verschillende landen die met elkaar werden vergeleken aan de hand van elf stappen. Voor vijf stappen bleek er overeenkomsten te bestaan: geven van voorlichting (inclusief het afspreken van een stopteken), halfzittende houding van de zorgvrager, afmeten van de sonde, dragen van onsteriele handschoenen, sonde nat maken, sonde over neusbodem naar keelholte en het fixeren van de sonde op de neus. Ten aanzien van vier stappen weken de protocollen af: wijze van controle van de neusgaten op doorgankelijkheid, positie van het hoofd bij de start van het inbrengen, instructie aan zorgvrager bij het opschuiven van de sonde en de wijze van controleren van de positie van de sonde. Verder wordt aanbevolen bij het inbrengen onderscheid te maken tussen een zorgvrager die bij bewustzijn is en een slikreflex heeft en een zorgvrager zonder slikreflex, die comateus is en/of bij wie sprake is van een gewijzigde anatomie, zoals een schedelbasisfractuur. Op welke wijze het protocol zou moeten afwijken wordt niet duidelijk.

De expertgroep heeft vraagtekens bij de toepasbaarheid van het bepalen van de GWNUF omdat een nomogram nodig is. Ook zijn er aarzelingen bij de toepasbaarheid van andere methoden waarbij een formule moet worden toegepast om de afstand te berekenen.

De expertgroep geeft aan dat een neusmaagsonde zo gefixeerd moet worden dat de sonde niet te strak tegen de neus aan zit ter voorkoming van decubitus en dat de sonde mee kan bewegen met slik- en draaibewegingen. Bij neonaten moet de sonde altijd alleen op de wang gefixeerd worden in

verband met grote kans op schade aan de neus. Desgewenst kan een speciale fixatiepleister gebruikt worden.

De expertgroep beveelt aan gebruik te maken van een PUR-sonde. Een PUR-sonde heeft de voorkeur boven een siliconen sonde omdat deze sonde minder snel opkrult, minder plakt aan bijvoorbeeld uitzuigkatheters en er minder interactie van het materiaal is met medicatie, wat bij een siliconen sonde wel het geval is. Een PUR-sonde heeft de voorkeur boven een PVC sonde, omdat de kans op perforatie bij gebruik van een PVC sonde groter is. Voor kinderen < 750 gram beveelt de expertgroep aan altijd een PUR sonde te gebruiken.

De expertgroep beveelt aan gebruik te maken van een neusmaagsonde met centimeteraanduiding. De expertgroep geeft aan dat wanneer een neusmaagsonde ingebracht moet worden altijd overlegd moet worden met de zorgvrager/ ouders/ vertegenwoordigers en dat er uitleg gegeven moet worden hoe de handeling uitgevoerd zal worden. Wanneer er sprake is van een acute situatie moeten ouders /vertegenwoordigers achteraf goed geïnformeerd worden. Bij elke (vervolg)handeling aan de sonde moet de zorgvrager geïnformeerd worden over wat er gedaan gaat worden. De expertgroep merkt op dat het inbrengen van een neusmaagsonde om geduld vraagt en dat het belangrijk is een rustige omgeving te creëren.

De expertgroep merkt op dat bij pasgeborenen de lengte vaak niet wordt gemeten, omdat de heupjes hiervoor niet gestrekt mogen worden. De expertgroep adviseert daarom bij pasgeborenen jonger dan 2 weken en bij kinderen die kleiner zijn dan 46 cm (en daardoor buiten de tabel uit bijlage 7 vallen) de NEM-methode (nose-earlobe-mid xyphoïd/umbilicus) toe te passen voor beoordeling van de in te brengen lengte van de sonde.

Aanbevelingen

Doen	<p>Informeer de zorgvrager, en/of diens aanwezige vertegenwoordiger, en spreek een non-verbaal stopteken af bij gevoelens van onwelbevinden</p> <p>Creëer een rustige omgeving, deze handeling vraagt om rust en geduld.</p> <p>Gebruik de volgende methode voor het inbrengen van een neusmaagsonde⁹:</p> <ul style="list-style-type: none">- Leg de benodigdheden klaar (zie bijlage 6), waaronder een (PUR) neusmaagsonde met centimeteraanduiding.- Reinig/desinfecteer de handen volgens de geldende richtlijnen- Trek onsteriele handschoenen aan- Bepaal de benodigde lengte van de sonde. Voor volwassenen en kinderen zijn er twee methoden in volgorde voorkeur, voor pasgeborenen (< 2 weken) en kinderen < 46 cm is er één methode:<ol style="list-style-type: none">1) Volwassenen: neem het uiteinde van de sonde en meet de lengte vanaf het puntje van de neus via de oorlel naar het uiteinde van het borstbeen (NEX: nose-earlobe-xyphoid). Lees vervolgens de
------	---

⁹ Zie voor de keuze van de juiste neusmaagsonde bijlage 8

	<p>daadwerkelijk in te brengen lengte van de neusmaagsonde af in bijlage 7.</p> <p><u>Kinderen:</u> bepaal de lichaamslengte. Lees vervolgens de daadwerkelijk in te brengen lengte van de neusmaagsonde af in bijlage 7.</p> <p><u>Pasgeborenen (< 2 weken) en kinderen < 46 cm:</u> neem het uiteinde van de sonde en meet de lengte vanaf het puntje van de neus via de oorlel naar het punt halverwege het uiteinde van het borstbeen en de navel (NEM: nose-earlobe-mid xyphoid/umbilicus)</p> <p>2) <u>Volwassen:</u> meet de NEX-afstand (zie hierboven).</p> <p><u>Kinderen:</u> meet de NEM-afstand neem het uiteinde van de sonde en meet de lengte vanaf het puntje van de neus via de oorlel naar het punt halverwege het uiteinde van het borstbeen en de navel (NEM: nose-earlobe-mid xyphoid/umbilicus).</p> <ul style="list-style-type: none"> - Noteer de benodigde lengte van de neusmaagsonde en noteer de in te brengen lengte (markeer bij een sonde zonder centimeteraanduiding altijd de lengte met een watervaste stift). - Bepaal of het neusgat doorgankelijk is door, indien mogelijk de zorgvrager te vragen de neus te snuiten, óf om en om door één neusgat te ademen. Overweeg bij een nieuwe sonde deze in te brengen in het andere neusgat. - Overleg met de zorgvrager of deze het kunstgebit uit wil doen, indien van toepassing. - Overweeg bij <u>baby's</u> de toediening van sucrose 24% op de tong/ in de wangzak direct voorafgaand aan het inbrengen van de sonde (0,5 ml voor kinderen < 1500 gram; 1 ml voor kinderen ≥ 1500 gram). - Bevochtig de sonde met kraanwater (bij prematuren met steriel water) om het inbrengen te vergemakkelijken. - Zorg bij <u>volwassenen</u> dat de zorgvrager het hoofd iets naar achteren buigt (zo wordt de sonde over de neusbodem ingebracht). Breng de sonde gedeeltelijk in tot de sonde de keelholte heeft bereikt. Zorg dat de zorgvrager het hoofd naar voren buigt als de sonde in de keelholte ligt (in deze houding sluit het strottenklepje de luchtpijp af). Zorg bij <u>kinderen</u> zo mogelijk voor een halfzittende houding (gebruik bij kleine kinderen eventueel een wandelwagen of babyzitje) met het hoofd licht naar voren gebogen. Vraag eventueel hulp om het kind te ondersteunen. - Vraag de zorgvrager, indien mogelijk, om slikbewegingen te maken (eventueel door het slikken van water (indien toegestaan) (<u>kleine</u>
--	---

	<p><u>kinderen</u> bijvoorbeeld laten zuigen op een speentje of zachtjes in het gezicht blazen) en schuif telkens de sonde een stukje verder op tijdens het slikken tot de vastgestelde lengte wordt bereikt (tijdens het slikken wordt telkens de luchtpijp afgesloten). Controleer tussendoor of de sonde niet opkrult in de mondholte.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Fixeer de sonde en let op dat er geen huidbeschadiging door de pleister(s) kan optreden (overweeg een hydrocolloïd plak ter bescherming van de huid) en/of decubitus aan de neusvleugel ten gevolge van druk door de sonde. Zorg ervoor dat de sonde mee kan bewegen met de slikbeweging. Fixeer bij neonaten de sonde altijd alleen op de wang in verband met grote kans op schade aan de neus. Bevestig de sonde ook met een pleister aan de kleding op circa 20-25 cm. Gebruik eventueel een speciale fixatiepleister.
Meer onderzoek	Naar de effectiviteit van het toedienen van medicatie (zoals lidocaïne en metoclopramide) bij volwassenen voorafgaand aan het inbrengen van een neusmaagsonde.

Controle positie neusmaagsonde

Uitgangsvraag: Welke stappen moeten achtereenvolgens genomen worden om op een betrouwbare, valide en bruikbare manier 'aan het bed' de positie van de neusmaagsonde te controleren? En op welke momenten moet controle plaatsvinden?

Inleiding

Het doel van de controle van de positie van een neusmaagsonde is om te bepalen of de tip van de sonde, inclusief de openingen, in de maag ligt en niet in de luchtwegen of in de (slok)darm. Het controleren van de positie van de sonde kan op een betrouwbare methode gebeuren met behulp van een röntgenfoto (Roubenoff&Ravich, 1989). Dit is daarmee de zogenaamde 'gouden standaard'. Het is echter niet wenselijk om vaak een röntgenfoto te maken vanwege de stralingsbelasting. Daarnaast is het praktisch, bijvoorbeeld bij kwetsbare zorgvragers, niet altijd goed mogelijk om een röntgenfoto te maken. De vraag is of er een accurate methode is om de positie van een neusmaagsonde aan het bed te bepalen.

Tijdens het literatuuronderzoek werden drie reviews gevonden met betrekking tot volwassenen (Bourgault&Halm, 2009; Fernandez et al., 2010; Chau et al., 2009). De review van Chau vond 26 artikelen. De review van Fernandez vond tien studies die alle ook in de review van Chau zijn opgenomen. De review van Bourgault vindt twaalf studies die alle, op één na (Elpern et al., 2007), ook zijn opgenomen in de review van Chau. Vanwege de overlap worden hieronder voornamelijk de resultaten van Chau (2009) weergegeven omdat deze het meest volledig is en er waar mogelijk data gepoold zijn. Hieronder wordt daarom alleen over de review gesproken, waarmee de review van Chau wordt bedoeld. De studie van Elpern et al. (2007) wordt apart beschreven. In het literatuuronderzoek werden nog drie artikelen gevonden die niet waren opgenomen in de gevonden reviews en van voldoende kwaliteit waren (Meyer et al., 2009; Seguin et al., 2005; Turqay&Khorshid, 2010).

Met betrekking tot het bepalen van de positie van de neusmaagsonde bij kinderen werden drie studies gevonden (Ellet et al., 2005; Ellet et al., 2007; Westhus, 2004)

Voor de controle van de positie van de neusmaagsonde aan het bed zijn er studies gevonden die onderscheid maken tussen positie van de neusmaagsonde in:

- de luchtwegen versus in het maag-darmkanaal (volwassenen/ kinderen)
- de maag versus in de dunne darm (volwassenen/ kinderen)
- de maag versus niet in de maag (volwassenen/ kinderen)

Er zijn alleen studies meegenomen die de uitkomsten van de methode aan het bed vergelijken met de röntgenfoto. De uitkomsten van deze drie soorten studies worden hier onder beschreven.

Onderscheid luchtwegen versus maag/darm

In de review werden dertien artikelen gevonden die tests onderzochten die onderscheid kunnen maken of de neusmaagsonde in de luchtwegen dan wel niet in de luchtwegen ligt. Daarnaast werden nog twee aanvullende studies gevonden. Hieronder volgt een beschrijving per test. Bij de bepaling van de sensitiviteit en de specificiteit is steeds plaatsing in de luchtwegen het uitgangspunt. Dat betekent dat de sensitiviteit de kans aangeeft dat de terecht wordt beoordeeld dat de sonde in de luchtwegen ligt en de specificiteit de kans dat terecht wordt beoordeeld dat de sonde niet in de luchtwegen ligt.

Volwassenen

Auscultatie

De review vond één studie (n=85; 115 beoordelingen) waarbij 20 ml lucht in de neusmaagsonde werd gespoten. De controle was een röntgenfoto. Drie patiënten waarbij de sonde in de luchtwegen lag, werden geanalyseerd. Bij twee van de drie was een geluid hoorbaar in de maagkuil.

De review van Bourgault&Halm (2009) vond nog één andere studie (Elpern et al., 2007; n=69; 91 beoordelingen). Er werd 10 ml lucht ingespoten. Controle was een röntgenfoto. Er waren geen misplaatsingen. Bij 5/91 werd onterecht aangegeven dat de sonde in de luchtwegen lag (vals-positief).

Bepaling pH

De review vond één studie (n=605; 810 beoordelingen) die pH bepaalde uit aspiraats. De studie werd uitgevoerd bij ziekenhuispatiënten. De deelnemers hadden minimaal één uur voorafgaand aan het afnemen van aspiraats geen voeding en geen medicatie gehad. Intermitterende voeding werd twee uur voorafgaand aan de afname van aspiraats en zuurremmers werden vier uur voorafgaand aan de afname van aspiraats niet toegediend. Er werd tweemaal een steekproef genomen van 405 maagaspiraatsmonsters, waarvan de gemiddelde pH werd bepaald. Dit werd vergeleken met de gemiddelde pH van 43 luchtwegaspiraatsmonsters. De controle was een röntgenfoto of fluoroscopie. De resultaten van het luchtwegaspiraats werden onderverdeeld in pleura- (pH pleura gem. 7,92 SD=0,28) en tracheobronchiaal aspiraats (pH gem. 7,81 SD=0,71). De gemiddelde pH van het maagaspiraats was bij de eerste steekproef 4,12 (SD=2,0) en bij de tweede steekproef 3,63 (SD=1,97). Er werd een significant verschil gevonden tussen de pH van de luchtwegen en de maag. Bij 14,8% van het maagaspiraats was de pH echter groter dan 6,0.

Bepaling pH en bilirubine

De review vond twee studies waarbij zowel de pH als het bilirubine werd bepaald uit aspiraats (n=onbekend; 1243 beoordelingen). De controle was een röntgenfoto. Bij een afkappunt van $pH > 5 + \text{bilirubine} < 100 \mu\text{g}$ is de gepoolde sensitiviteit 1,00 (95% BI 0,99-1,0) en de gepoolde specificiteit 0,82 (95% BI 0,8-0,84).

Bepaling pH, pepsine en trypsine

De review vond één studie (n=890; aantal beoordelingen onbekend) waarbij een combinatie van pH, pepsine en trypsine werd bepaald uit aspiraat. Het ging om volwassen ziekenhuispatiënten. De controle was een röntgenfoto. Bij afkappunten van pH>6, pepsine<100µg/ml en trypsine≤30µg was de gepoolde sensitiviteit 1,00 (95% BI 0,98-1,0) en de gepoolde specificiteit 0,93 (95% BI 0,91-0,95).

Beoordeling aspiraat

De review vond één studie (n=onbekend; 1200 beoordelingen) waarbij het aspiraat werd beoordeeld. Er werden 106 aspiraatmonsters (50 maag, 50 darm en 6 luchtwegen) gefotografeerd. Dertig verpleegkundigen beoordeelden twee keer 20 foto's van aspiraat (steekproef van 7 maag, 7 darm en 6 luchtwegen) op kleur en helderheid (afkappunt onbekend). De eerste keer werd beoordeeld zonder hulpmiddel, de tweede keer met een lijst met kenmerken van aspiraat. De controle was een röntgenfoto. De eerste keer identificeerden ze 56,7% juist als positie in de luchtwegen, de tweede keer 46,11%. Dit was een significant verschil (p=0,049).

Capnografie/capnometrie

De review vond zes studies (n=296; aantal beoordelingen onbekend) die de positie van de neusmaagsonde bepaalden met behulp van capnografie of capnometrie. De onderzoeken werden alle uitgevoerd bij beademde patiënten. De controle was in vijf studies een röntgenfoto, bij één studie werd de sonde ingebracht onder endoscopische begeleiding of directe visualisatie.

Vijf kleine studies evalueerden capnografie/capnometrie bij sondes die alle opzettelijk in de luchtwegen waren geplaatst bij IC-patiënten (n=75). Van alle sondes werd correct beoordeeld dat zij in de luchtwegen lagen.

Naast de review werd nog een andere studie gevonden waarbij alle sondes opzettelijk in de luchtwegen waren geplaatst bij beademde patiënten (Meyer et al., 2009; n=100; 100 beoordelingen). Van alle sondes werd correct beoordeeld dat zij in de luchtwegen lagen.

Drie van de zes studies uit de review evalueerden capnometrie (n=156; aantal beoordelingen onbekend). Het aantal misplaatsingen varieerde van nul tot zeven. De sensitiviteit in de studies varieerde van 0,88 tot 1,0 met grote 95% BI, de specificiteit van 0,99 tot 1,0 met kleine 95% BI. De review van Bourgault&Halm (2009) vond nog een andere studie over capnometrie bij beademde patiënten (Elpern, 2007; n=69; 91 beoordelingen). Controle was een röntgenfoto. Er waren geen misplaatsingen. Bij 15/91 sondes werd onterecht aangegeven dat de sonde in de luchtwegen lag.

Drie van de studies evalueerden capnografie (n=140; aantal beoordelingen onbekend). Het aantal misplaatsingen varieerde van twee tot elf. De sensitiviteit was in alle drie de studies 1,0, met grote 95% BI, en ook de specificiteit was 1,0, met kleine 95% BI.

Spring gauge manometer

De review vond één studie met de Spring gauge manometer (n=44; aantal beoordelingen onbekend) uitgevoerd bij IC-patiënten. De controle was een röntgenfoto. Er waren twee misplaatsingen. De sensitiviteit was 1,0 (95% BI 0,16-1,0) en de specificiteit 1,0 (95% BI 0,92-1,0).

Kinderen

Capnografie

Er werden twee studies gevonden waarbij de positie van de neusmaagsonde werd bepaald met capnografie. Eén studie werd uitgevoerd bij kinderen met een gemiddelde leeftijd van 11,4 maanden (3 dagen - 7 jaar en 4,4 maanden) (Ellet et al., 2005; n=72; 72 beoordelingen). Controle was een röntgenfoto. Er waren geen misplaatsingen. De sensitiviteit was 1,0. De andere studie was een kleine studie bij beademde prematuren (Ellet et al., 2007; n=7; 14 beoordelingen). Controle was een röntgenfoto. Er waren geen misplaatsingen. De sensitiviteit was 1,0.

Conclusies

Onderscheid ligging in de luchtwegen versus ligging in het maag-darmkanaal:	
Niveau 3	Met auscultatie kan onvoldoende worden beoordeeld of de sonde wel of niet in de luchtwegen ligt. B Elpern 2007; Chau 2009
Niveau 2	De gemiddelde pH van maagaspiraats is significant lager dan die van luchtwegaspiraats bij volwassenen (gem. pH circa 4 versus 7,8-7,9). Echter, bij circa 15% van het maagsapaspiraats is de pH groter dan 6,0. A2 Chau 2009
Niveau 3	Visuele beoordeling van aspiraats bij volwassenen is onvoldoende in staat om de onjuiste positie in de luchtwegen weer te geven. Gebruik van een checklist verslechtert de uitkomsten significant. B Chau 2009

Niveau 1	<p>De combinatie van de bepaling van pH en bilirubine uit aspiraats is bij volwassenen bij afkappunten pH>5 en bilirubine<100µg uitstekend¹⁰ in staat om de onjuiste positie in luchtwegen weer te geven en goed de juiste positie in het maag-darmkanaal.</p> <p>A1 Chau 2009; Fernandez 2009</p>
Niveau 2	<p>De combinatie van de bepaling pH, pepsine en trypsine uit aspiraats met afkappunten pH>6, pepsine<100µg/ml en trypsine≤30µg/ml geeft bij volwassenen uitstekend een onjuiste positie in de luchtwegen weer en de juiste positie in het maag-darmkanaal.</p> <p>A2 Chau 2009; Fernandez 2009</p>
Niveau 1	<p>Er zijn wisselende resultaten voor het weergeven van de juiste positie van de sonde met behulp van capnografie/capnometrie bij beademde volwassenen patiënten.</p> <p>A1 Chau 2009 B Elpern 2007</p>
Niveau 4	<p>Er kunnen geen uitspraken worden gedaan over de accuraatheid van capnografie bij kinderen.</p> <p>D Mening werkgroep</p>
Niveau 3	<p>Er is enige aanwijzing dat een spring gauge manometer bij beademde volwassen patiënten zowel uitstekend de juiste positie in het maag-darmkanaal weergeeft als de onjuiste positie in de luchtwegen.</p> <p>B Chau 2009</p>

¹⁰ Uitstekend: sensitiviteit of specificiteit 90-100%
Goed: sensitiviteit of specificiteit 80-89%
Redelijk: sensitiviteit of specificiteit 70-79%
Onvoldoende: sensitiviteit of specificiteit <70%

Onderscheid maag versus dunne darm

In de review werden twaalf studies gevonden die tests onderzochten die onderscheid maken of de sonde in de maag dan wel in de dunne darm ligt bij volwassenen. Daarnaast werd nog één aanvullende studie gevonden. Bij de bepaling van de sensitiviteit en de specificiteit is steeds plaatsing in de maag het uitgangspunt. Dat betekent dat de sensitiviteit de kans aangeeft dat terecht wordt beoordeeld dat de sonde in de maag ligt en de specificiteit de kans dat terecht wordt beoordeeld dat de sonde niet in de maag ligt. Bij deze studies betekent dat, dat terecht wordt beoordeeld dat de sonde in de dunne darm ligt. Er werd één studie gevonden bij kinderen.

Volwassenen

Bepaling pH

In de review werden zes studies gevonden die de pH bepaalden uit aspiraats. Het ging in drie studies om IC-patiënten en in drie studies om ziekenhuispatiënten. De controle was een röntgenfoto en/of fluoroscopie. Er werden verschillende afkappunten gehanteerd. Waar mogelijk werd een subanalyse gedaan van deelnemers die wel en die geen zuurremmers gebruikten. De resultaten waren:

- pH≤4 (drie studies; n=1205; aantal beoordelingen onbekend): gepoolde sensitiviteit 0,63 (95% BI 0,59-0,67) en gepoolde specificiteit 0,95 (95% BI 0,93-0,97). Er werd een subanalyse gedaan van mensen die zuurremmers gebruikten: gepoolde sensitiviteit 0,55 (95% BI 0,5-0,61) en gepoolde specificiteit 0,95 (95% BI 0,92-0,97) en van mensen die geen zuurremmers gebruikten: gepoolde sensitiviteit 0,75 (95% BI 0,7-0,8) en gepoolde specificiteit 0,95 (95% BI 0,92-0,97). Bij vergelijking van de studies waarin patiënten wel en niet vasten is de sensitiviteit hoger bij vasten (0,81 en 0,63) dan bij niet vasten (0,38). De invloed op de specificiteit is nihil (zie tabel 1);
- pH≤5,5 (één studie gevonden; n=247; aantal beoordelingen onbekend): sensitiviteit 0,89 (95% BI 0,82-0,94) en specificiteit 0,87 (95% BI 0,81-0,93). Bij een subanalyse van mensen die zuurremmers gebruikten was de sensitiviteit 0,91 (95% BI 0,81-0,97) en de specificiteit 0,87 (95% BI 0,74-0,94). Bij mensen die geen zuurremmers gebruikten was de sensitiviteit 0,87 (95% BI 0,77-0,94) en de specificiteit 0,88 (95% BI 0,78-0,94);
- pH≤5,9-6,0 (vijf studies; n=3019; aantal beoordelingen onbekend): gepoolde sensitiviteit 0,53 (95% BI 0,5-0,56) en gepoolde specificiteit 0,82 (95% BI 0,79-0,83). Bij vergelijking van de vier studies waarin patiënten wel en niet vasten is de sensitiviteit wisselend bij niet vasten (0,36 tot 0,87). De invloed op de specificiteit wisselt van 0,72 tot 0,94. Eén studie met vasten heeft een hogere sensitiviteit (0,85) dan drie van vier studies zonder vasten waarbij de sensitiviteit varieert van 0,36-0,61 (zie tabel 1);
- pH≤6,5 (1 studie; n=164; aantal beoordelingen onbekend): sensitiviteit 0,67 (95% BI 0,56-0,77) en specificiteit 0,89 (95% BI 0,8-0,95). Tevens werden subanalyses gedaan van mensen die zuurremmers gebruiken: sensitiviteit 0,66 (95% BI 0,53-0,77) en specificiteit 0,90 (95% BI 0,8-0,96) en van mensen die geen zuurremmers gebruiken: sensitiviteit 0,73 (95% BI 0,45-0,92) en specificiteit 0,87 (95% BI 0,6-0,98);

- pH≤7 (1 studie; n=164): sensitiviteit van 0,73 (95% BI 0,62-0,82) en specificiteit 0,63 (95% BI 0,63-0,74). Ook hier werden subanalyses gedaan van mensen met zuurremmers: sensitiviteit 0,73 (95% BI 0,61-0,83) en specificiteit 0,67 (95% BI 0,55-0,78) en mensen zonder zuurremmers: sensitiviteit 0,73 (95% BI 0,45-0,92) en specificiteit 0,47 (95% BI 0,21-0,73);
- pH≤7,9 (1 studie; n=100): sensitiviteit 1,0 (95% BI 0,93-1) en de specificiteit 0,09 (95% BI 0,03-0,21).

Tabel 1 Invloed van vasten op de pH

pH	gepoolde sensitiviteit (met en zonder zuurremmers)	gepoolde specificiteit (met en zonder zuurremmers)	studie	sensitiviteit (geen onderscheid met en zonder zuurremmer)	specificiteit (geen onderscheid met en zonder zuurremmer)
pH≤4	0,63 (0,59-0,97)	0,95 (0,93-0,97)			
			zonder vasten n=100	0,38 (0,27-0,49)	0,98 (0,91-1,0)
			met vasten n=247	0,81 (0,73-0,87)	0,93 (0,87-0,97)
			n=794	0,63 (0,59-0,68)	0,95 (0,92-0,97)
pH≤5,9/6,0	0,53 (0,5-0,56)	0,82 (0,79-0,83)			
			zonder vasten n=100	0,36 (0,23-0,51)	0,79 (0,66-0,89)
			n=109	0,61 (0,50-0,72)	0,94 (0,86-0,98)
			n=80	0,87 (0,76-0,95)	0,72 (0,51-0,88)
			n=1881	0,37 (0,34-0,40)	0,79 (0,76-0,81)
		met vasten n=794	0,85 (0,81-0,89)	0,87 (0,83-0,90)	

Bepaling bilirubine

De review vond één studie (n=80; 80 beoordelingen) waarin het bilirubine werd bepaald uit aspiraat. De controle was een röntgenfoto. Bij een afkappunt van bilirubine<5mg/dl was de sensitiviteit 0,96 (95% BI 0,88-1) en de specificiteit 0,84 (95% BI 0,64-0,96).

Bepaling pH en bilirubine

In de review werden twee studies gevonden (n= onbekend; 1443 beoordelingen) waarbij zowel de pH als het bilirubine werd bepaald uit aspiraat. Het ging om volwassen ziekenhuispatiënten. De controle was een röntgenfoto. Bij een afkappunt van pH≤5 + bilirubine<5mg/dl was de sensitiviteit 0,88 (95 BI 0,84-0,91) en de specificiteit 0,99 (95% BI 0,97-0,99).

Bepaling pH, pepsine en trypsine

In de review werd 1 studie gevonden (n=890; 742 beoordelingen) bij ziekenhuispatiënten. De controle was een röntgenfoto. Bij een afkappunt van pH≤6 + pepsine≥100µg/ml + trypsine≤30µg/ml was de sensitiviteit 0,91 (95% BI 0,88-0,94) en de specificiteit 0,91 (95% BI 0,88-0,94).

Beoordeling aspiraaf

In de review werden drie studies gevonden die de kenmerken van het aspiraaf beoordeelden. In één studie (n=80; 80 beoordelingen) werd het aspiraaf beoordeeld op wel (maag) of niet galkleurig (dunne darm). De controle was een röntgenfoto. De sensitiviteit was 0,07 (95% BI 0,02-0,18) en de specificiteit 0,44 (95% BI 0,24-0,65). In een andere studie (n=onbekend; 872 beoordelingen) werden aspiraafmonsters beoordeeld op kleur. Hiervan werd in eerste instantie 81,3% juist beoordeeld en de tweede keer 90,5% juist beoordeeld met behulp van een checklist. In de derde studie bij IC-patiënten (n=201; 459 beoordelingen) werd aspiraaf beoordeeld op kleur en helderheid. Van alle monsters die als maagaspiraaf werden beoordeeld was 96,8% juist beoordeeld ($p < 0,001$). Bij de darmaspiraafmonsters ging het om 90,9% ($p < 0,001$). Indien sprake was van een switch van darm naar maag werd dat bij 30,4% juist beoordeeld.

Kinderen

Bepaling pH

Er werd één studie gevonden die de pH bepaalde uit aspiraaf bij kinderen op de intensive care (Westhus, 2004; n=56; 56 beoordelingen). De gemiddelde leeftijd van de kinderen was 3,1 jaar (0-14 jaar). De controle was een röntgenfoto. Bij een afkappunt van $pH < 6$ was de sensitiviteit 0,78 en de specificiteit 0,86. Er was verder een significant verschil in pH tussen de maag en de dunne darm ($pH 4,1 \pm 0,32$ vs $7,5 \pm 0,33$). Ook was er een significant verschil in pH bij wel en geen gebruik van zuurremmers ($pH 4,97 \pm 0,48$ vs $3,27 \pm 0,36$).

Bepaling pepsine

Er werd één studie gevonden die pepsine bepaalde bij kinderen (Westhus, 2004; n=56; 56 beoordelingen). De gemiddelde leeftijd van de kinderen was 3,1 jaar (0-14 jaar). De controle was een röntgenfoto. Bij een afkappunt van $pepsine \geq 20 \mu g/ml$ was de sensitiviteit 0,69 en de specificiteit 0,71. Er was verder een significant verschil in pepsine tussen de maag en de dunne darm ($215,4 \mu g/ml \pm 32,0$ vs $24,8 \pm 15,9$; $p = 0,03$). Ook was er een significant verschil tussen pepsine in de maag bij kinderen jonger en kinderen ouder dan 1 jaar ($111,9 \mu g/ml \pm 36,8$ vs $353,3 \pm 40,6$; $p < 0,001$).

Bepaling trypsine

Er werd één studie gevonden die trypsine bepaalde bij kinderen op de intensive care (Westhus, 2004; n=56; 56 beoordelingen). De gemiddelde leeftijd van de kinderen was 3,1 jaar (0-14 jaar). De controle was een röntgenfoto. Bij een afkappunt van $trypsine < 50 \mu g/ml$ was de sensitiviteit 0,90 en de specificiteit 0,71. Er was verder een significant verschil tussen trypsine in de maag en de dunne darm ($10,9 \mu g/ml \pm 2,9$ vs $70,4 \pm 17,2$; $p = 0,001$).

Beoordelen aspiraaf

Er werd één studie gevonden die het aspiraaf van kinderen op de intensive care beoordeelde op kleur (Westhus, 2004; n=47; 47 beoordelingen). De gemiddelde leeftijd van de kinderen was 3,1 jaar (0-14

jaar). De controle was een röntgenfoto. Bij de kleuren helder/kleurloos, gebroken wit, bruin of groen was de testuitslag positief en was de sensitiviteit 0,93 en de specificiteit 0,71.

Bepaling pH en beoordelen aspiraats

Er werd één studie gevonden die de pH bepaalde én het aspiraats beoordeelde bij kinderen op de intensive care (Westhus, 2004; n=47; 47 beoordelingen). De gemiddelde leeftijd van de kinderen was 3,1 jaar (0-14 jaar). De controle was een röntgenfoto. Bij een afkappunt van pH<6 en aspiraats met een heldere/kleurloze, gebroken witte, bruine of groene kleur was de sensitiviteit 0,70 en de specificiteit 1,0.

Conclusies

Onderscheid tussen ligging in de maag versus ligging in de dunne darm:	
Niveau 2	Auscultatie geeft bij volwassenen onvoldoende weer of de sonde in de maag dan wel in de dunne darm ligt. B Chau 2009
Niveau 2	Bepaling van de pH uit aspiraats bij volwassenen met een afkappunt van pH≤5,5 geeft zowel de positie in de maag als de positie in de dunne darm goed weer, ongeacht het gebruik van zuurremmers. A2 Chau 2009; Fernandez 2010
Niveau 2	Bepaling van de pH bij volwassenen met afkappunten van pH≤4 en pH≤5,9/6,0 geeft onvoldoende de positie in de maag en/of in de dunne darm weer, ongeacht het gebruik van zuurremmers. Er zijn aanwijzingen dat vasten voorafgaand aan de bepaling van de pH de sensitiviteit behoorlijk en de specificiteit enigszins verbetert. B Chau 2009; Fernandez 2010
Niveau 3	Bij bepaling van de pH bij volwassenen met afkappunten van pH≤6,5, pH≤7 en pH≤7,9 wordt onvoldoende de positie in de maag en/of in de dunne darm weergegeven, ongeacht het gebruik van zuurremmers. B Chau 2009; Fernandez 2010
Niveau 2	De gecombineerde bepaling van pH en bilirubine geeft bij volwassenen, bij afkappunten pH≤5 en bilirubine<5mg/dl, goed de positie van de sonde in de

	<p>maag weer en uitstekend de positie in de dunne darm.</p> <p>B Chau 2009; Fernandez 2010</p>
Niveau 2	<p>De gecombineerde bepaling van pH, pepsine en trypsine, bij afkappunten $pH \leq 6$, pepsine $\geq 100 \mu\text{g/ml}$ en trypsine $\leq 30 \mu\text{g/ml}$ geeft bij volwassenen uitstekend de positie van de sonde in de maag en de positie in de dunne darm weer.</p> <p>A2 Chau 2009; Fernandez 2010</p>
Niveau 3	<p>Er zijn aanwijzingen dat bepaling van bilirubine bij volwassenen, bij een afkappunt van $< 5 \text{mg/dl}$, de positie in de maag uitstekend weergeeft en de positie in de dunne darm goed.</p> <p>B Chau 2009</p>
Niveau 3	<p>De beoordeling van aspiraats bij volwassenen geeft wisselende resultaten. Als alleen op galkleurig wordt beoordeeld zijn de resultaten beduidend slechter dan bij uitgebreidere beoordeling met behulp van een checklist.</p> <p>B Chau 2009</p>
Niveau 3	<p>Er zijn aanwijzingen dat bij kinderen het bepalen van de pH (afkappunt $pH < 6$) in combinatie met beoordeling van aspiraats de positie in de maag redelijk weergeeft en de positie in de dunne darm uitstekend.</p> <p>B Westhus, 2004</p>
Niveau 4	<p>Er zijn onvoldoende gegevens om een uitspraak te doen over de accuraatheid van de bepaling van de pH, pepsine of trypsine of het beoordelen van aspiraats bij kinderen.</p> <p>D Mening werkgroep</p>

Onderscheid wel/niet maag

In de review werden vijf studies gevonden die tests onderzochten die onderscheid maken of de sonde al dan niet in de maag ligt bij volwassenen. Daarnaast werd nog één aanvullende studie gevonden. Bij de bepaling van de sensitiviteit en de specificiteit is steeds plaatsing in de maag het uitgangspunt.

Dat betekent dat de sensitiviteit de kans aangeeft dat terecht wordt beoordeeld dat de sonde in de maag ligt en de specificiteit de kans dat terecht wordt beoordeeld dat de sonde niet in de maag ligt. In tegenstelling tot bovenstaande is in dit geval niet duidelijk waar de sonde wel ligt. Er werd één studie gevonden bij kinderen.

Volwassenen

Auscultatie

De review vond vier studies bij volwassenen. In één studie (n=31; aantal beoordelingen onbekend) werd 10 ml lucht geïnjecteerd. De controle was een röntgenfoto. Er waren achttien sondes in de maag, veertien in de dunne darm en twee in de oesophagus. Bij auscultatie werd bij alle sondes lucht in de maagregio gehoord. In de tweede studie (n=85; 115 beoordelingen) werd 30 ml lucht geïnjecteerd met een 60 ml spuit bij IC-patiënten. De audiotapes ervan werden beoordeeld. De controle was een röntgenfoto of fluoroscopie. Van alle metingen werd 34,4% juist beoordeeld. Naar locatie was er een significant verschil in percentage juiste beoordeling: 41,6% van de maag, 62,1% van de oesophagus, 27,8% van het duodenum hoog en van 26,3% van het duodenum laag. De inter-beoordelaars betrouwbaarheid was 73,4%. In de derde studie (n=46; 78 beoordelingen) werd 20 ml lucht ingespoten. Controle is een röntgenfoto. De sensitiviteit was 0,98 (95% BI 0,91-1) en de specificiteit was 0,06 (95% BI 0-0,3). Bij de vierde studie werd een onbekende hoeveelheid lucht ingespoten (n=134; 365 beoordelingen). Controle was een röntgenfoto. Er waren elf misplaatsingen. In 84% van de beoordelingen werd de positie juist beoordeeld. Van de elf misplaatste sondes werden er drie juist als misplaatst beoordeeld, zes verkeerd en twee waren niet te beoordelen. Naast de review werden nog twee andere studies gevonden. Eén studie werd uitgevoerd bij IC-patiënten (Turqay&Khorshid, 2010; n=32; aantal beoordelingen onbekend). De controle was een röntgenfoto. De studie vond geen significante overeenkomst tussen auscultatie en röntgenfoto (kappa 0,112; $p > 0,05$). De andere studie werd ook uitgevoerd bij IC-patiënten (Seguin, 2005; n=280; 419 beoordelingen). Er werd 50 ml lucht ingespoten. Controle was een röntgenfoto. Er waren 42 misplaatsingen waarvan twee in de luchtwegen. De sensitiviteit was 0,96, de specificiteit was 0,17.

Bepaling pH

In de review werd één studie gevonden die op basis van de pH bij volwassenen controleerde of de sonde al dan niet in de maag was gelokaliseerd (n=134; 365 beoordelingen). De controle was een röntgenfoto. Er waren elf misplaatsingen. De sensitiviteit was 0,82 en de specificiteit 0,55 voor het bepalen van niet goed geplaatste sondes bij pH=4.

Naast de review werden nog twee andere studies gevonden bij volwassenen. Een studie werd uitgevoerd bij IC-patiënten (Turqay&Khorshid, 2010; n=32; 44 beoordelingen). De controle was een röntgenfoto. Deze studie vond een significante overeenkomst tussen de pH en de controlefoto bij een overigens lage kappa (kappa 0,549; $p = 0,000$). De andere studie werd ook uitgevoerd bij IC-patiënten (Seguin, 2005; n=280; 419 beoordelingen). Controle was een röntgenfoto. Er waren 42

misplaatsingen waarvan twee in de luchtwegen. Bij een afkappunt van een pH<4 was de sensitiviteit 0,49 en de specificiteit 0,74.

Beoordeling aspiraats

In de review werden twee studies gevonden bij volwassenen waarbij het aspiraats werd beoordeeld. Bij de ene studie (n=134; 365 beoordelingen) was de controle een röntgenfoto en waren er elf misplaatsingen. De sensitiviteit was 1 en de specificiteit 0,48 voor het identificeren van niet goed geplaatste sondes. Voor de andere studie (n=onbekend; 1200 beoordelingen) werden 106 aspiraatsmonsters (50 maag, 50 darm en 6 luchtwegen) gefotografeerd. Dertig verpleegkundigen beoordeelden twee keer 20 foto's van aspiraats (steekproef van zeven maag, zeven darm en zes luchtwegen) op kleur en helderheid. De eerste keer werd beoordeeld zonder hulpmiddel, de tweede keer met een lijst met kenmerken van aspiraats. De controle was een röntgenfoto. De juiste positie in de maag werd de eerste keer bij 81,3% goed beoordeeld en de tweede keer bij 90,5% (p=0.0001). Er werd naast de review nog een andere studie gevonden bij volwassenen (Seguin, 2005; n=280, n=419 metingen). Controle was een röntgenfoto. Er waren 42 misplaatsingen waarvan twee in de luchtwegen. De sensitiviteit was 0,77 en de specificiteit was 0,38.

Bepaling pH, auscultatie en beoordeling aspiraats

Er werd één studie gevonden die een combinatie onderzocht van pH bepaling, auscultatie en beoordeling aspiraats bij volwassenen (Seguin, 2005; n=280; 419 beoordelingen). Controle was een röntgenfoto. Er waren 42 misplaatsingen waarvan twee in de luchtwegen. Bij een afkappunt van een pH<4 was de sensitiviteit 0,74 en de specificiteit 0,41.

Echografie

De review vond één studie (n=33; n=35 metingen) bij volwassen IC-patiënten. De controle was een röntgenfoto. De echo werd uitgevoerd door een arts. De sensitiviteit was 0,97 (95% BI 0,83-1), specificiteit onbekend omdat er geen misplaatsingen waren.

Magnetische detectie

De review vond twee studies die de positie controleerden door magnetische detectie bij volwassenen. Een studie maakte gebruik van gezonde vrijwilligers (n=22). De controle was fluoroscopie. De sensitiviteit bedroeg 1,00 (95% BI 0,95-1,0). De specificiteit is onbekend omdat er geen misplaatsingen waren. De andere studie werd uitgevoerd bij 134 patiënten. De controle was een röntgenfoto. Er waren elf misplaatsingen waarvan twee in de long. De sensitiviteit was 1,0, de specificiteit 0,75.

Capnometrie

Er werd één studie gevonden die onderzocht in hoeverre capnometrie de positie van de sonde in de maag detecteert (Meyer et al., 2009; n=69; 138 beoordelingen). De studie werd uitgevoerd bij IC-

patiënten, waarvan er 56/69 beademd werden. Capnometrie werd uitgevoerd na 30 en na 50 cm inbrengen van de sonde. De controle was een röntgenfoto. Er waren twee misplaatsingen, waarvan één in de luchtwegen. De sensitiviteit was 0,95 en de specificiteit 0,5 op basis van beide metingen.

Kinderen

Bepaling pH

Er werd één studie gevonden die onderzoek deed naar de bepaling van de pH bij kinderen (Ellet et al., 2005; n=72; 68 beoordelingen). De gemiddelde leeftijd van de kinderen was 11,4 maanden (3 dagen – 7 jaar+4,4 maanden). Controle was een röntgenfoto. Er waren vijftien misplaatsingen (dertien in slokdarm en twee in dunne darm). De sensitiviteit was 0,62 en de specificiteit 0,54 bij een afkappunt van pH≤5. Er was geen significant verschil in de gemiddelde pH van kinderen die via bolus, intermitterend dan wel continu gevoed werden (respectievelijk 4,3 SD 1,2; 4,7 SD 1,1; 4,7 SD 1,3). Er was ook geen significant verschil in de gemiddelde pH van kinderen die wel en geen zuurremmers gebruikte (4,6 SD 1,5 vs 4,4 SD 1,4).

Conclusies

Onderscheid tussen ligging in de maag versus niet in de maag:	
Niveau 2	Auscultatie kan bij volwassenen onvoldoende onderscheid maken of de sonde wel of niet in de maag ligt. A2 Seguin 2005 B Chau 2009
Niveau 2	Bepaling van de pH uit aspiraat bij volwassenen is bij een afkappunt van een pH<4 onvoldoende in staat om de positie al dan niet in de maag weer te geven. A2 Seguin 2005
Niveau 3	Er zijn aanwijzingen dat bepaling van de pH bij kinderen bij een afkappunt van pH<5 onvoldoende kan weergeven of de sonde al dan niet in de maag ligt. B Ellet, 2005
Niveau 2	Er zijn wisselende resultaten of de beoordeling van aspiraat bij volwassenen terecht weergeeft of de sonde in de maag ligt. Beoordeling van aspiraat geeft onvoldoende weer of de sonde niet in de maag ligt, dit geldt met name voor het onderscheid tussen aspiraat uit de maag en de luchtwegen. Een lijst met kenmerken van verschillende aspiraten kan behulpzaam zijn.

Niveau 3	<p>A2 Seguin 2005 B Chau 2009</p> <p>Er zijn aanwijzingen dat echografie bij volwassenen uitstekend de positie van de sonde in de maag weergeeft. Er zijn geen uitspraken te doen over de resultaten als de sonde niet in de maag ligt.</p> <p>B Chau 2009</p>
Niveau 2	<p>Er zijn aanwijzingen dat magnetische detectie bij volwassenen uitstekend de positie in de maag kan weergeven maar onvoldoende kan weergeven of de sonde niet in de maag ligt.</p> <p>B Chau 2009</p>

Frequentie van de controle van de positie

Er zijn geen onderzoeken gevonden naar de frequentie van de controle van de positie van de neusmaagsonde.

Overige overwegingen

De expertgroep geeft aan dat het belangrijk is zich te realiseren dat tests aan het bed voor de positie van de neusmaagsonde nooit 100% zekerheid bieden dat de sonde (niet) in de maag ligt. Alleen een röntgenfoto kan momenteel voldoende zekerheid geven over de positie van de sonde. Het is daarom belangrijk dat bij twijfel de aanvrager wordt geconsulteerd.

De expertgroep geeft aan dat ook in de loop van de tijd de positie van de tip van de sonde kan veranderen, bijvoorbeeld na hoesten, braken, niezen of uitzuigen. De kans dat een sonde die aanvankelijk goed ligt alsnog in de luchtwegen komt, wordt door de expertgroep klein geacht. Daarnaast is de expertgroep van mening dat door gebruik van een goede methode voor bepaling van de lengte voorgeschreven middels de NEX (zie pag.20) , de kans dat de sonde in de maag opkrult kleiner wordt.

Ten aanzien van het meten van de pH geeft de expertgroep aan dat het niet altijd mogelijk is om aspiraats op te zuigen. Cijfers uit onderzoek bij volwassenen geven aan dat dit bij 5-40% niet lukt. Ten aanzien van kinderen zijn er volgens de expertgroep een aantal complicerende factoren bij het bepalen van de pH: de uitgangswaarden van de pH van kinderen zijn onduidelijk, er zijn tegenstrijdige gegevens over het tijdstip waarop baby's maagzuur gaan aanmaken (Kelly&Brownlee, 1993; Kuusela, 1998) en baby's krijgen relatief veel melk die de maaginhoud minder zuur kan maken. Ook bij kinderen is het soms lastig om aspiraats op te zuigen (Nyqvist et al., 2005; Ellet, 2004).

Bij zorgvragers waarbij het niet mogelijk is om aspiraats op te zuigen is een röntgenfoto om de positie van de sonde te controleren de aanbevolen methode. Soms is hier een verwijzing naar het ziekenhuis

voor nodig wat voor sommige kwetsbare zorgvragers niet altijd wenselijk of mogelijk is. De expertgroep adviseert in dergelijke gevallen dat de behandelend arts met de zorgvrager en/of diens vertegenwoordiger overlegt over de mogelijke te volgen handelwijzen, waarbij de afwegingen en risico's goed worden doorgesproken met de zorgvrager en/of diens vertegenwoordiger en de zorgverleners die de handeling uitvoeren. Zie tevens de paragraaf 'juridische betekenis' (pag.12)

De expertgroep acht het aannemelijk dat een in eerste instantie goed gepositioneerde neusmaagsonde (gecontroleerd door pH-meting + beoordeling aspiraats of m.b.v. een röntgenfoto) een kleine kans heeft om alsnog in de luchtwegen terecht te komen. De expertgroep is daarom van mening dat bij vervolghandelingen aan de neusmaagsonde, die in eerste instantie aantoonbaar goed gepositioneerd was, visuele inspectie van de positie van de neusmaagsonde volstaat. Onder visuele inspectie wordt verstaan controle van het markeringspunt op de sonde, controle van de pleister (zit de sonde goed bevestigd aan de pleister), en, indien mogelijk, controle van de mond-/keelholte om te beoordelen of de neusmaagsonde zichtbaar is in de keel en niet opgekruld ligt. Bij aanwijzingen van dislocatie, zoals bijvoorbeeld afwijkingen van het markeringspunt of klinische verschijnselen als benauwdheid, blauwverkleuring van de huid, hoesten, pijn, ernstig ongemak, zweten en angst blijven een pH-meting en beoordeling van aspiraats noodzakelijk.

De expertgroep is verder van mening dat er extra voorzichtigheid is geboden bij zorgvragers die zelf geen klachten kunnen aangeven. Tekenen van dislocatie zijn niet bij alle zorgvragers goed zichtbaar en observatie hierop biedt helaas onvoldoende zekerheid dat de sonde nog juist gepositioneerd is. De expertgroep vindt dat bij zorgvragers bij wie herhaaldelijk geen zekerheid over een juiste positie te krijgen is, bij onrustige zorgvragers en bij zorgvragers die langdurige (langer dan 2-3 weken) sondevoeding nodig hebben een PEG-sonde overwogen zou moeten worden.

Bilirubine, trypsine en pepsine kunnen op dit moment niet aan het bed bepaald worden.

De expertgroep is van mening dat de beoordeling van aspiraats mede afhankelijk is van de ervaring. De expertgroep is van mening dat het aspiraats (naast de pH-bepaling) beoordeeld moet worden, met behulp van een lijst met kenmerken (tabel 2), als extra hulpmiddel bij het bepalen van de positie van de neusmaagsonde.

Ten aanzien van capnografie/capnometrie geeft de expertgroep aan dat er ook lucht/CO₂ in de maag kan zitten die gedetecteerd kan worden, waardoor onterecht wordt weergegeven dat sonde in de luchtwegen ligt.

De expertgroep is van mening dat de controle van de positie van de sonde door middel van echografie gehinderd kan worden door de aanwezigheid van lucht in de maag. Het zoeken naar de positie van de neusmaagsonde is dan te tijdrovend.

Auscultatie wordt nog veel toegepast in de praktijk. Uit de resultaten blijkt dat met auscultatie wel goed kan worden beoordeeld dat de sonde in de maag ligt maar uitermate slecht wordt beoordeeld dat de sonde niet in de maag ligt. De hoge sensitiviteit suggereert dat de methode betrouwbaar is, maar door de lage specificiteit is het een onbetrouwbare methode.

De expertgroep merkt op dat medicijnen als antacida, protonpompremmers, H2-antagonisten en lanthaancarbonaat de pH van het aspiraats kunnen verhogen. De sensitiviteit van het afkappunt van 5,5 wordt hierdoor echter niet beïnvloed. Bij een pH > 5,5 dient in dit geval een röntgenfoto genomen te worden om een juiste positie van de neusmaagsonde te kunnen bevestigen.

Tabel 2 Overzicht kenmerken aspiraats naar herkomst

Herkomst aspiraats	Kenmerken
Maag	Helder of troebel, half verteerde voeding met 'krullend' aspect, kleurloos, wit (melkachtig) of gebroken wit, lichtbruin, grasgroen, bloederig of donkerbruin (bloed/maagsap)
Darm	Helder geel, donkergroen of kleurloos
Luchtwegen	Dik-vloeibaar, sputum bevattend, gebroken wit
Pleuraholte (na perforatie)	Sereus lichtgeel, eventueel met bloed gemengd

Bron: Nyquist et al., 2005

Aanbevelingen

Doen	<p>Bepaal de positie van de neusmaagsonde:</p> <p>1. Door middel van pH-meting en beoordeling aspiraats (z.n. röntgenfoto):</p> <ul style="list-style-type: none"> - direct na het inbrengen. - bij aanwijzingen van mogelijke dislocatie: <ul style="list-style-type: none"> • afwijkingen ten aanzien van het markeringspunt op de sonde (aantal cm). Controleer het markeringspunt op de sonde bij elke handeling aan de sonde • na hoesten, niezen of braken. • klinische verschijnselen (benauwdheid, blauwverkleuring van de huid, hoesten, pijn, ernstig ongemak, zweten, angst, veel braken) <p>Wees extra voorzichtig bij zorgvragers die zelf geen klachten aan kunnen geven. Overleg zo nodig met de aanvragend arts om een röntgenfoto te laten maken.</p> <p>2. Door middel van visuele inspectie van markeringspunt, fixatie en, indien mogelijk, mond-/keelholte:</p> <ul style="list-style-type: none"> - bij elke handeling aan de neusmaagsonde (bijv. aanhangen nieuwe voeding, medicatie-toediening etc.). <p>Bij afwijkingen is er mogelijk sprake van dislocatie.</p>
------	---

Doen	<p>Handelwijze pH-meting en beoordeling aspiraats:</p> <p>Trek bij <u>volwassenen</u> aspiraats op; bepaal de pH en beoordeel het aspiraats voor het bepalen van de positie van de neusmaagsonde.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Gebruik een pH strip met waarden in ieder geval tussen 2.0 en 9.0 en stapjes van 0.5 punten. Lees voor gebruik de gebruiksaanwijzing. - Bepaal de pH met pH-strip en beoordeel het aspiraats met behulp van tabel 2. - Bij een afkappunt van $pH \leq 5.5$ ligt de sonde met zeer grote waarschijnlijkheid in de maag. Zuurremmers hebben geen effect op de accuraatheid van dit afkappunt. - Indien de $pH > 5,5$ is onduidelijk waar de tip van de sonde ligt, in de maag, in de slokdarm, dunne darm of de luchtwegen. Start dan nog niet met voeden en herhaal de pH meting na 30-60 minuten. Indien de pH weer $> 5,5$ is, vraag dan om advies aan de aanvragend arts. Deze overweegt, afhankelijk van de situatie (van de zorgvrager), om de neusmaagsonde te verwijderen en een nieuwe in te brengen of om een röntgenfoto te laten maken. <p>Handelwijze visuele inspectie:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Controleer de fixatie van de pleister; fixeert de pleister inderdaad de sonde (hangt de sonde er niet los tussen)? - Controleer het markeringspunt op de sonde dat de juiste ingebrachte lengte aangeeft. - Inspecteer, indien mogelijk, de mond-/keelholte; ligt de sonde zichtbaar in de keel en niet opgekruld?
------	--

Mogelijk doen	Trek bij <u>kinderen</u> aspiraats op en bepaal de pH en beoordeel het aspiraats voor het bepalen van de positie van de neusmaagsonde (zie verder bovenstaande aanbeveling).
---------------	--

Doen	<p>Handel als volgt voor het optrekken van aspiraats:</p> <ul style="list-style-type: none"> - spuit met behulp van een spuit van 50 ml de neusmaagsonde door met 5-10 ml (volwassenen) / 2-5 ml (kinderen) lucht¹¹ - trek enkele druppeltjes aspiraats op - inspecteer het aspiraats - bij een hevel: wanneer $pH > 5,5$ wacht tot circa 10 minuten na het
------	--

¹¹ Om de sonde 'los te spuiten' van de maagwand en eventueel aanwezig vocht uit de maagsonde te verwijderen.

	<p>inbrengen van de neusmaagsonde en handel dan als bovenstaande</p> <p>Als er geen aspiraet kan worden verkregen:</p> <ul style="list-style-type: none"> - zorg dat de zorgvrager op de (andere) zij gaat liggen - wacht 15-30 minuten - trek enkele druppels maagsap op volgens bovenstaande <p>Indien nog steeds geen aspiraet wordt verkregen:</p> <ul style="list-style-type: none"> - breng de neusmaagsonde 5-10 cm (volwassen) / 5-10% van de ingebrachte lengte (kinderen) verder in OF trek terug - trek aspiraet op (zie hierboven) <p>Indien helemaal geen aspiraet kan worden verkregen:</p> <ul style="list-style-type: none"> - vraag om advies aan de aanvragend arts. Deze overweegt, afhankelijk van de situatie (van de zorgvrager), om de neusmaagsonde te verwijderen en een nieuwe in te brengen of om een röntgenfoto te laten maken.
Niet doen	Het toepassen van auscultatie om te bepalen of de sonde in de luchtwegen dan wel in het maag-darmkanaal ligt.
Mogelijk doen	Overweeg een PEG-sonde bij zorgvragers bij wie herhaaldelijk geen zekerheid over een juiste positie te krijgen is, bij onrustige zorgvragers en bij zorgvragers die langdurige (langer dan 2-3 weken) sondevoeding nodig hebben.
Meer onderzoek	<p>Naar het controleren van de positie van een neusmaagsonde aan het bed met behulp van:</p> <ul style="list-style-type: none"> - bepaling van pH met een afkappunt van 5.5, 6.0 en 6.5 inclusief de invloed van wel en niet vasten op de uitkomsten en de frequentie van de controle; - naar de normaalwaarden van de pH bij kinderen, in het bijzonder bij prematuren; - beoordeling aspiraet; - capnografie/capnometrie bij zowel beademde en niet beademde zorgvragers; - magnetische detectie; - alternatieve methoden die bij voorkeur constante monitoring mogelijk maken.

Toediening van medicatie via een neusmaagsonde

Uitgangsvraag: Hoe kom je tot optimale medicatievoorziening via de sonde (toedieningsvorm, wel/niet vermalen/oplossen, interactie met sondevoeding/ andere soorten medicatie, tijdstippen/intervallen)?

Inleiding

Uit onderzoek blijkt dat er diverse fouten worden gemaakt bij het toedienen van medicatie via een sonde (Van den Bemt et al, 2006; Idzinga et al., 2009). Hierbij gaat het om het verkeerd bewerken en het verkeerd toedienen van medicatie. Uitgangspunt is dat de medicatie zo wordt toegediend dat deze optimaal wordt opgenomen in de bloedbaan. Toediening van medicatie via een neusmaagsonde kan leiden tot intoxicatieverschijnselen of onderbehandeling. Oorzaak van intoxicatie is het in één keer vrijkomen van geneesmiddel dat bedoeld was voor geleidelijk afgifte. Oorzaken van onderbehandeling zijn het kapot maken van het geneesmiddel waardoor het niet meer werk , verlies tijdens het bewerken van tabletten en capsules, verlies doordat geneesmiddel in de sonde blijft zitten (adsorptie en verstopping) of interactie met bestanddelen van de sondevoeding of het materiaal van de sonde. De apotheker is de aangewezen deskundige om te bevorderen dat voorschrijvers, andere zorgverleners en patiënten op een goede manier omgaan met orale geneesmiddelen bij het toedienen van deze geneesmiddelen via een neusmaagsonde. Het KNMP heeft daarom recent een elektronisch naslagwerk Oralia VTGM uitgebracht. Dit is primair bedoeld voor apothekers en is op dit moment alleen beschikbaar via de KNMP kennisbank (<http://kennisbank.knmp.nl>). Het naslagwerk bevat aanwijzingen voor het vervangen, aangepast toedienen of bewerken van orale geneesmiddelen voor zorgvragerspatiënten met onder andere een sonde. Oralia VTGM geeft informatie over 500 werkzame stoffen en alle bijbehorende orale handelsproducten. Van de bijbehorende parenterale handelsproducten is uitgezocht of zij geschikt zijn voor orale toediening. Voor zorgvragers met een voedingssonde zijn aparte bewerkingsmethoden opgenomen. Elke bewerkingsmethode verwijst naar een eigen instructietekst en instructiefilm over het bewerken en de toediening. De KNMP werkt aan een afgeleide versie van het handboek Oralia VTGM voor onder andere verpleegkundigen en verzorgenden. Deze richtlijn sluit aan bij het naslagwerk Oralia VTGM. Tevens werd aanvullend literatuuronderzoek uitgevoerd (zie paragraaf Methode, pag. 12). Artikelen expliciet met betrekking tot medicatie werden echter niet meegenomen vanwege het bestaan van Oralia VTGM.

Wetenschappelijke onderbouwing

Er werden twee artikelen gevonden over het effect van interventies ter verbetering van de medicatietoediening bij volwassenen met een (voedings)sonde (Van den Bemt et al., 2006; Idzinga et al., 2009).

In een observationele studie over voorkomen van verstopping van de sonde en medicatiefouten met een voor- en nameting in twee Nederlandse ziekenhuizen werd onderzocht wat de invloed was van

een interventie om de medicatietoediening te verbeteren (Van den Bemt et al., 2006). De interventie bestond uit 1) dagelijkse visite van de apotheker, 2) labelen van de zorgvrager met voedingssonde in de computer van de apotheek, 3) een sticker met 'niet vermalen' op de desbetreffende medicijn doosjes 4) gedetailleerde instructies voor verpleegkundigen, 5) verkorte versie van de instructies op medicijnkar en 6) een stempel met 'voedingssonde' voor het stempelen op een medicatieopdracht. De verkorte versie van de instructies van de verpleegkundigen bestonden uit: a) stop de voeding voor het toedienen van medicatie, b) spuit de sonde door, c) vermaal alleen wat vermalen mag worden, d) gebruik de disperseermethode indien mogelijk en vermeng geen medicatie en e) spuit door na het toedienen van elk medicijn. Het ging om patiënten op een neurologische en een interne afdeling. In ziekenhuis I werden tien patiënten voor en twaalf patiënten na de interventie gevolgd. In ziekenhuis II werden negentien verpleegkundigen met 96 medicatietoedieningen geobserveerd voor de interventie en zeventien verpleegkundigen met 87 medicatietoedieningen na de interventie. In ziekenhuis I was geen significant verschil in het aantal verstoppingen uitgedrukt in aantal dagen tot aan de verstopping (HR 0,22; 95% BI .047-1,05). In ziekenhuis II werd een andere uitkomstmaat genomen en was er zowel een significant verschil in het aantal sondegerelateerde medicatiefouten per verpleegkundige (OR 0,003; 95% BI 0,0005-0,02) als per patiënt (OR 0,005; 95% BI 0,0003-0,072).

De tweede studie was een vergelijkbare studie ten aanzien van medicatiefouten in een Nederlandse instelling voor verstandelijk gehandicapten (Idzinga et al., 2009). De interventie bestond uit 1) doorgeven aan de apotheker welke zorgvragers een voedingssonde krijgen 2) toevoegen van deze informatie aan het informatiesysteem van de apotheker, 3) formuleren van alternatieven door apotheker voor toedieningswijzen en/of toedieningstechniek en het printen van het advies voor het medicatieverantwoordingsboek, 4) een 'medicatie via sonde' box met daarin spuiten van 2,5, 5, 10, 20 en 50 ml spuiten, afdekopje voor de spuit en een kocher en 5) trainingsbijeenkomsten, gebaseerd op het protocol, voor medewerkers die betrokken zijn bij de zorgverlening voor zorgvragers met een sonde. Er werden 245 medicatietoedieningen geobserveerd bij zes zorgvragers voor de toepassing van de interventie en 229 medicatietoedieningen bij vijf zorgvragers na toepassing van de interventie. Het aantal medicatiefouten was 158 (64,5%) bij de voormeting versus 69 (30,1%) bij de nameting waarvan respectievelijk 127 en 51 fouten sondegerelateerd waren. Alleen een geautomatiseerd verstrekkingssysteem bleek van invloed op het multivariate model en resulteerde in een OR van 0,33 (95% BI 0,19-0,71).

Conclusies

Niveau 3	<p>Er zijn aanwijzingen dat interventies gericht op het verbeteren van sondegerelateerde medicatievoorziening leiden tot minder medicatiefouten. Er kunnen geen uitspraken worden gedaan over het verminderen van het aantal verstoppingen van de sonde.</p> <p>C Van den Bemt, 2006; Idzinga, 2009</p>
----------	---

Overige overwegingen

De expertgroep raadt af om medicatie (of vocht/ voeding) toe te dienen als de zorgvrager plat ligt en beveelt aan de zorgvrager bij voorkeur een halfzittende houding (hoofdsteun 40 graden omhoog) aan te laten aannemen ter voorkoming van aspiratie.

De expertgroep is van mening dat Oralia VTGM gevolgd moet worden. Hierin wordt de volgende procedure gevolgd met betrekking tot het toedienen van medicatie bij een sonde (zie tevens het stroomschema in bijlage 9):

1. Apotheker is ervan op de hoogte dat de zorgvrager een neusmaagsonde heeft en uit welk materiaal de sonde bestaat in verband met eventuele interactie met het materiaal van de sonde.
2. Medicatie langs de sonde:
 - Nagaan of en welke medicatie langs de sonde geslikt kan worden (kleine tabletjes kunnen meestal in zijn geheel worden doorgeslikt, grotere tabletten kunnen vooraf in kleinere stukjes worden gebroken). Als slikken mogelijk is kan ook een orodispergeerbare¹² toedieningsvorm worden gebruikt, indien beschikbaar.
3. Indien slikken langs de sonde niet mogelijk is:
 - Nagaan of de medicatie gestopt kan worden of dat een andere toedieningsroute mogelijk is dan die via het maag-darmkanaal.
 - Indien een andere toedieningsroute niet mogelijk is, wordt nagegaan of er een alternatief geneesmiddel is dat via een andere dan de orale toedieningsroute kan worden toegediend.
4. Indien toch gekozen moet worden voor toediening via het maag-darmkanaal:
 - Nagaan of de absorptie van het geneesmiddel wordt beperkt doordat het de mond en slokdarm overslaat.
 - Bij voorkeur wordt een vloeibare toedieningsvorm gekozen.
5. Toediening van een vloeibare vorm van het geneesmiddel:
 - Nagaan of er een vloeibare vorm is voor oraal gebruik (eventueel eerst verdunnen).
 - Nagaan of er een parenterale vorm is geschikt is voor gebruik via het maag-darmkanaal. Indien een injectievloeistof kan worden gebruikt, brengt de apotheek, om verwarring te voorkomen, de injectievloeistof over in een fles, voorzien van een doseerdop en een spuit met lueraansluiting.
6. Indien een vaste geneesmiddelvorm (meestal tablet of capsule) gebruikt moet worden voor toediening:
 - Gebruik geen oromucosale vorm voor toediening via het maag-darmkanaal, tenzij het geneesmiddel ook in de maag wordt geabsorbeerd.
 - Gebruik geen tabletten met gereguleerde of verlengde afgifte of medicatie die is voorzien van een maagsapresistente coating, tenzij de fabrikant aangeeft dat het geneesmiddel geschikt is om gereed te maken voor toediening via het maag-darmkanaal.

¹² Medicatie die snel uiteenvalt op de tong (smelt) en daardoor makkelijk is in te nemen met speeksel

- Er zijn, afhankelijk van de toedieningsvorm, verschillende methoden om de medicatie voor toediening gereed te maken, alvorens ze toegediend kunnen worden via een sonde (zie bijlage 10). Het uiteen vallen van medicatie in een spuit heeft de voorkeur omdat er weinig kans is op morsen met medicatie en blootstelling van de zorgverlener aan de medicatie klein is. Het fijnmaken van medicatie in een tablettenvermaler is een tweede keus. Fijnmaken in een tablettenvermaler wordt niet aangeraden vanwege de grote kans op morsen van medicatie en blootstelling van de zorgverlener aan medicatie.
- De handeling ‘voor toediening gereedmaken’ (inclusief de toediening) moet voor elk geneesmiddel apart worden uitgevoerd tenzij voor de zorgvrager een vochtbeperking geldt én is onderzocht of de combinatie van meerdere geneesmiddelen tegelijk niet tot onverenigbaarheid leidt.

De expertgroep geeft verder aan dat uit de praktijk bekend is dat medicatie aan sondevoeding wordt toegevoegd. Dit is echter niet toegestaan omdat potentiële interactie tussen de medicatie en de sondevoeding vermeden moet worden.

De expertgroep geeft aan dat een PUR sonde de voorkeur heeft aangezien deze sonde minder interactie heeft met toegediende medicatie.

Aanbevelingen

Doen	<p>Gebruik een PUR-sonde wanneer medicatietoediening via de neusmaagsonde plaatsvindt in verband met mogelijke interactie tussen het materiaal van de sonde en de medicatie bij PVC-sondes.</p> <p>Laat de zorgvrager niet plat liggen voor toediening van medicatie (of vocht/voeding). Plaats de zorgvrager minimaal in een halfzittende houding ter voorkoming van aspiratie.</p>
------	--

Doen	<p>Voor toediening van medicatie aan zorgvragers met een neusmaagsonde worden de volgende stappen doorlopen:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. De arts of verpleegkundige brengt de apotheker ervan op de hoogte dat de zorgvrager een neusmaagsonde heeft (via de medicatieopdracht). De apotheker neemt contact op met de verpleegkundige /verzorgende van de afdeling waar de zorgvrager verblijft en gaat de situatie van de zorgvrager na waaronder uit welk materiaal de sonde bestaat (in verband met eventuele interactie tussen het materiaal van de sonde en de medicatie). 2. Medicatie langs de sonde: <ul style="list-style-type: none"> - ga na of en welke medicatie langs de sonde geslikt kan worden (kleine tabletjes kunnen meestal in zijn geheel worden doorgeslikt, grotere
------	---

	<p>tabletten kunnen vooraf in kleinere stukjes worden gebroken). Als slikken mogelijk is, kan ook een orodispergeerbare¹³ toedieningsvorm worden gebruikt.</p> <p>3. Indien slikken langs de sonde niet mogelijk is → beoordeling alternatieve toedieningsroute:</p> <ul style="list-style-type: none"> - De arts gaat na of de medicatie gestopt kan worden. - Indien stoppen niet mogelijk is gaat de apotheker na of een andere toedieningsroute mogelijk is dan die via het maag-darmkanaal. - Indien een andere toedieningsroute niet mogelijk is, gaat de apotheker, in overleg met de voorschrijver, na of er een alternatief geneesmiddel is dat via een andere dan de orale toedieningsroute kan worden toegediend. <p>4. Indien toch gekozen moet worden voor toediening via het maag-darmkanaal:</p> <ul style="list-style-type: none"> - De apotheker gaat na of de werking van het geneesmiddel wordt beïnvloed bij toediening via een neusmaagsonde. - Voorkeur voor toediening in vloeibare vorm. <p>5. Toediening van een vloeibare vorm van het geneesmiddel (eventueel eerst verdunnen (zie bijlage 10):</p> <ul style="list-style-type: none"> - De apotheker gaat na of er een vloeibare vorm is voor oraal gebruik. - De apotheker gaat na of een parenterale vorm geschikt is voor gebruik via het maag-darmkanaal. Indien een injectievloeistof kan worden gebruikt brengt de apotheek, om verwarring te voorkomen, de injectievloeistof over in een fles, voorzien van een doseerdop en een spuit met lueraansluiting. Gebruik bij glazen ampullen die afgebroken moeten worden een glasfilternaald om de oplossing uit de ampul te halen. <p>6. Indien een vaste geneesmiddelvorm (meestal tablet of capsule) gebruikt moet worden:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Gebruik geen oromucosale vorm voor toediening via het maag-darmkanaal, tenzij het geneesmiddel ook in de maag wordt geabsorbeerd. - Gebruik geen tabletten met gereguleerde of verlengde afgifte of medicatie die is voorzien van een maagsapresistente coating, tenzij de fabrikant/oralia VTGM aangeeft dat het geneesmiddel geschikt is om gereed te maken voor toediening via het maag-darmkanaal. - Er zijn, afhankelijk van de toedieningsvorm, verschillende methoden om vaste medicatie voor toediening gereed te maken voor toediening via een sonde (zie bijlage 10). Eerste voorkeur is het uiteen vallen van
--	---

¹³ Medicatie die snel uiteenvalt op de tong (smelt) en daardoor makkelijk is in te nemen met speeksel

	<p>medicatie in een spuit en tweede voorkeur het fijnmaken van medicatie in een tablettenvermaler.</p> <ul style="list-style-type: none"> - De handeling 'voor toediening gereedmaken' moet voor elk geneesmiddel apart worden uitgevoerd tenzij voor de zorgvrager een vochtbeperking geldt én is onderzocht of de combinatie van meerdere geneesmiddelen tegelijk niet tot onverenigbaarheid leidt. <p>7. De toediening van de medicatie:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Medicatie voor toediening gereed maken en het toedienen van medicatie moet voor elk geneesmiddel apart worden uitgevoerd tenzij voor de zorgvrager een vochtbeperking geldt én is onderzocht of de combinatie van meerdere geneesmiddelen tegelijk niet tot onverenigbaarheid leidt (voor een beschrijving van de handeling zie bijlage 11). Wanneer er sprake is van veel verschillende soorten geneesmiddelen die op één moment toegediend moeten worden overleg dan met de apotheker over andere toedieningswijzen/ de verenigbaarheid van verschillende soorten tegelijkertijd.
Niet doen	Het toevoegen van medicatie aan sondevoeding.
Meer onderzoek	Naar de effectiviteit van interventies ter voorkoming van verstopping van de neusmaagsonde

Voorkomen en oplossen van verstopping van de neusmaagsonde

Wetenschappelijke onderbouwing

Preventie van verstopping van de neusmaagsonde

Er werd één studie gevonden over preventie van verstopping van de sonde (Bourgault et al. 2003). De studie werd uitgevoerd bij volwassen IC-patiënten (n=95). De patiënten hadden een CH10 sonde van 43 inch (109 cm). De interventie betrof het elke vier uur toedienen van een oplossing van spijsverteringsenzymen uit een capsule (lipase 8.000 USP¹⁴ eenheden, amylase 30.000 USP eenheden, protease 30.000 USP eenheden) en 300 mg vermalen natriumbicarbonaat opgelost in 5 ml warm, steriel water. Elke toediening werd voorafgegaan en gevolgd door het toedienen van 10 ml steriel water. De controle interventie was het toedienen van 10 ml steriel water elke vier uur. Daarnaast werd in beide groepen de standaard procedure gevolgd die bestaat uit het toedienen van 10 ml steriel water voorafgaand en na afloop van medicatietoediening en het bij voorkeur toedienen van medicatie middels oplossen in plaats van vermalen. Als zich verstoppingen voordeden werd geprobeerd deze op te lossen door het doorpuiten met 5 ml warm, steriel water. Indien dit niet werkte werd de sonde verwijderd. In de interventiegroep waren significant minder verstoppingen (2/52 (4%) versus 8/49 (16%); p=0,04). Het aantal dagen tot aan de verstopping was ook significant hoger (mediaan 24,4 versus 14,2 dagen; p=0,02).

Oplossen van verstopping van de neusmaagsonde

Er werden geen studies gevonden naar het oplossen van verstopping van de neusmaagsonde.

Conclusies

Niveau 3	Er zijn aanwijzingen dat het om de vier uur preventief toedienen van een oplossing van alveesklierenzymen en natriumbicarbonaat leidt tot minder verstoppingen van de sonde bij IC-patiënten. B Bourgault, 2003
----------	--

Overige overwegingen

Pancreasenzymen breken koolhydraten, vetten en eiwitten af en geen geneesmiddelen. Bij de verstoppingen die hiermee worden voorkomen spelen dus bestanddelen van sondevoeding een rol. Bij verstopping door geneesmiddelen leidt natriumbicarbonaat juist tot meer verstopping, aangezien de meeste geneesmiddelen hierdoor neerslaan. Ook kan door zowel een hoge als lage pH het eiwit uit de sondevoeding denatureren en hierdoor samenklonteren. Daarnaast is hier sprake van een

¹⁴ = United States Pharmacopeia

toepassing van pancreasenzymen waarvoor het officieel niet geïndiceerd is (off-label). Hierbij spelen de volgende aspecten een rol:

- Veiligheid: er is geen informatie over bijwerkingen bij deze toepassing. De totale dagdoseringen zitten zo rond de klinisch effectieve dosering zoals bij pancreasinsufficiëntie. Dit betekent dat je ook bijwerkingen kunt verwachten. Deze zijn beoordeeld als acceptabel bij pancreasinsufficiëntie, maar niet bij het voorkomen van verstoppingen van sondes.
- Kwaliteit: er is geen informatie over de kwaliteit van de gebruikte oplossing. Mogelijk is de bicarbonaat toegevoegd om te voorkomen dat pancreasenzymen ontleden onder invloed van zuur.

De expertgroep is van mening dat voor het voorkomen van verstopping de neusmaagsonde 4-6x daags bij volwassenen moet worden doorgespoten met 20-30 ml (kraan)water en bij kinderen met maximaal 5 ml. Gebruik bij prematuren maximaal 2 ml *steriel* water. De frequentie is afhankelijk van de dikte en de lengte van de sonde. Bij een vochtbeperking moet worden overlegd met een arts. Daarnaast moet de sonde voor en na het toedienen van medicatie doorgespoeld worden (zie bijlage 11).

De expertgroep is van mening dat een verstopping van de neusmaagsonde opgelost moet worden door de sonde door te spoelen met lauw water met behulp van een 5 ml spuit. Het gebruik van een spuit kleiner dan 5 ml is gevaarlijk vanwege de kans dat de sonde 'opgeblazen' wordt aangezien een kleinere spuit met een veel hogere druk de vloeistof naar buiten spuit. Pas bij kinderen de hoeveelheid water die gegeven wordt met deze 5 ml spuit aan aan de leeftijd van het kind. Als het doorspoelen van de sonde niet lukt moet een nieuwe sonde geplaatst worden.

De expertgroep raadt het opvoeren van een voerdraad bij een verstopping van de sonde af in verband met het risico op perforatie. Het gebruik van koolzuurhoudende dranken om een verstopping op te heffen wordt afgeraden aangezien het zuur in deze dranken zorgt voor uitvlokking van de sondevoeding waardoor juist een verstopping kan ontstaan.

Aanbevelingen

Doen	<p>Het 4x6 daags doorspuiten van de neusmaagsonde, bij volwassenen met 20-30 ml, bij kinderen met max. 5 ml (kraan)water en bij prematuren met maximaal 2 ml steriel water, en bovendien telkens voor en na het toedienen van medicatie en/of sondevoeding (zie bijlage 11). Overleg bij vochtbeperking met een arts.</p> <p>Spoel bij een verstopping van de neusmaagsonde de sonde door met lauw water. Pas bij kinderen de hoeveelheid water die gegeven wordt aan aan de leeftijd van het kind.</p> <p>Vervang de sonde als doorspoelen niet lukt.</p> <p>Gebruik zowel bij het doorspuiten als bij het oplossen van een verstopping nooit een kleinere spuit dan een 5 ml spuit i.v.m. de kans op het 'opblazen' van de sonde</p>
------	--

Niet doen	Het opvoeren van een voerdraad of het gebruik van koolzuurhoudende dranken om een verstopping van de neusmaagsonde op te heffen.
-----------	--

Literatuur

Babl FE, Goldfinch C, Mandrawa C, Crellin D, O'Sullivan R, Donath S. Does nebulized lidocaine reduce the pain and distress of nasogastric tube insertion in young children? A randomized, double-blind, placebo-controlled trial. *Pediatrics* 2009 Jun;123(6):1548-55.

Beckstrand J, Cirgin Ellett ML, McDaniel A. Predicting internal distance to the stomach for positioning nasogastric and orogastric feeding tubes in children. *J Adv Nurs* 2007 Aug;59(3):274-89.

Bourgault AM, Heyland DK, Drover JW, Keefe L, Newman P, Day AG. Prophylactic pancreatic enzymes to reduce feeding tube occlusions. *Nutr Clin Pract* 2003 Oct;18(5):398-401.

Bourgault AM, Halm MA. Feeding tube placement in adults: safe verification method for blindly inserted tubes. *Am J Crit Care* 2009 Jan;18(1):73-6.

Bouwman-Boer Y, Schellekens R. Apotheekbereiding in de geneesmiddelenvoorziening. In: Bouwman-Boer Y, Le Brun P, Oussoren C, et al. *Recepteerkunde. Productzorg en bereiding van geneesmiddelen*. Houten: Bohn Stafleu van Loghum, 2009:554-9

Buijse R. Tekortschietende controle bij inbrengen maagsonde. *TvZ* 2009 (1): 34.

Burns SM, Carpenter R, Truwit JD. Report on the development of a procedure to prevent placement of feeding tubes into the lungs using end-tidal CO2 measurements. *Crit Care Med* 2001 May;29(5):936-9.

Chan CP, Lau FL. Should lidocaine spray be used to ease nasogastric tube insertion? A double-blind, randomised controlled trial. *Hong Kong Med J* 2010 Aug;16(4):282-6.

Chau JPC, Thompson DR, Fernandez R, Griffiths R, Lo HS. Methods for determining the correct nasogastric tube placement after insertion: a meta-analysis. *JB Library of Systematic Reviews* 2009; 7 (16): 679-760.

De Boer C, Smit B. Sondevoeding en patiëntveiligheid. *TvZ* 2008 (9): 42-46.

De Boer JC, Smit BJ, Mainous RO. Nasogastric tube position and intragastric air collection in a neonatal intensive care population. *Adv Neonatal Care* 2009 Dec;9(6):293-8.

Ducharme J, Matheson K. What is the best topical anesthetic for nasogastric insertion? A comparison of lidocaine gel, lidocaine spray, and atomized cocaine. *J Emerg Nurs* 2003 Oct;29(5):427-30.

Dziewas R, Schilling M, Konrad C, Stogbauer F, Ludemann P. Placing nasogastric tubes in stroke patients with dysphagia: efficiency and tolerability of the reflex placement. *J Neurol Neurosurg Psychiatry* 2003 Oct;74(10):1429-31.

Ellett, MLC. What Is Known About Methods of Correctly Placing Gastric Tubes in Adults and Children. *Gastroenterology Nursing* 2004; 27(6):253-259

Ellett ML, Beckstrand J, Flueckiger J, Perkins SM, Johnson CS. Predicting the insertion distance for placing gastric tubes. *Clin Nurs Res* 2005 Feb;14(1):11-27.

Ellett ML, Woodruff KA, Stewart DL. The use of carbon dioxide monitoring to determine orogastric tube placement in premature infants: a pilot study. *Gastroenterol Nurs* 2007 Nov;30(6):414-7.

Elpern EH, Killeen K, Talla E, Perez G, Gurka D. Capnometry and air insufflation for assessing initial placement of gastric tubes. *Am J Crit Care* 2007 Nov;16(6):544-9.

Fernandez RS, Chau JP, Thompson DR, Griffiths R, Lo HS. Accuracy of biochemical markers for predicting nasogastric tube placement in adults--a systematic review of diagnostic studies. *Int J Nurs Stud* 2010 Aug;47(8):1037-46.

Hanson RL. Predictive criteria for length of nasogastric tube insertion for tube feeding. *Journal of Parental and Enteral Nutrition*, 1979; 3:16-163.

Hung CW, Lee WH. A novel method to assist nasogastric tube insertion. *Emerg Med J* 2008 Jan;25(1):23-5.

Idzinga JC, de Jong AL, van den Bemt PM. The effect of an intervention aimed at reducing errors when administering medication through enteral feeding tubes in an institution for individuals with intellectual disability. *J Intellect Disabil Res* 2009 Nov;53(11):932-8.

Kelly EJ, Brownlee KG. When is the fetus first capable of gastric acid, intrinsic factor, and gastrin secretion? *Biology of the Neonate* 1993; 63:153-156.

Klasner AE, Luke DA, Scalzo AJ. Pediatric orogastric and nasogastric tubes: a new formula evaluated. *Ann Emerg Med* 2002 Mar;39(3):268-72.

Kuusela, A-L 1998 Long-term gastric PH monitoring for determining optimal dose of ranitidine for critically ill preterm and term neonates. *Archives of Disease in Childhood Fetal Neonatal Edition* 1998; 78:F151-F153.

Kuo YW, Yen M, Fetzer S, Lee JD. Reducing the Pain of Nasogastric Tube Intubation with Nebulized and Atomized Lidocaine: A Systematic Review and Meta-Analysis. *J Pain Symptom Manage* 2010 Jul 31.

McCullough S, Halton T, Mowbray D, Macfarlane PI. Lingual sucrose reduces the pain response to nasogastric tube insertion: a randomised clinical trial. *Arch Dis Child Fetal Neonatal Ed* 2008 Mar;93(2):F100-F103.

Meyer P, Henry M, Maury E, Baudel JL, Guidet B, Offenstadt G. Colorimetric capnography to ensure correct nasogastric tube position. *J Crit Care* 2009 Jun;24(2):231-5.

Neggers H., Korpershoek C., Vergust M. Analyse van een protocol 'inbrengen van een maagsonde'. *TvZ*, 2008 (9): 47-51.

Nyqvist KH, Sorel A, Ewald U. 2005. Litmus tests for verification of feeding tube location in infants: evaluation of their clinical use. *Journal of Clinical Nursing* 2005; 14:486-495.

Ozucelik DN, Karaca MA, Sivri B. Effectiveness of pre-emptive metoclopramide infusion in alleviating pain, discomfort and nausea associated with nasogastric tube insertion: a randomised, double-blind, placebo-controlled trial. *Int J Clin Pract* 2005 Dec;59(12):1422-7.

Pongprasobchai S, Jiranantakan T, Nimmannit A, Nopmaneejumruslers C. Comparison of the efficacy between lidocaine spray plus lidocaine jelly lubrication and lidocaine jelly lubrication alone prior to nasogastric intubation: a prospective double-blind randomized controlled study. *J Med Assoc Thai* 2007 Nov;90 Suppl 2:41-7.:41-7.

Preetha KV. Effectiveness of auscultation and testing pH for assessing the placement of feeding tube. *Nurs J India* 2009 May;100(5):112-4.

Roubenoff R, Raich WJ. Pneumothorax due tot nasogasric feeding tubes. Report of four cases, review of the literature and recommendations for prevention. *Arc Intern Med* 1989; 149:184-188.

Scalzo AJ, Tominack RL, Thompson MW. Malposition of pediatric gastric lavage tubes demonstrated radiographically. *Journal of Emergency Medicine* 1992; 10:581-586.

Seguin P, Le B V, Aguillon D, Maurice A, Laviolle B, Malledant Y. [Testing nasogastric tube placement: evaluation of three different methods in intensive care unit]. *Ann Fr Anesth Reanim* 2005 Jun;24(6):594-599.

Singer AJ, Konia N. Comparison of topical anesthetics and vasoconstrictors vs lubricants prior to nasogastric intubation: a randomized clinical trial. *Academic Emergency Medicine* 1999; 6:184-190.

Sorokin R, Gottlieb JE. Enhancing patient safety during feeding-tube insertion: a review of more than 2000 insertions. *JPEN* 2006;30(5):440-445.

Turgay AS, Khorshid L. Effectiveness of the auscultatory and pH methods in predicting feeding tube placement. *J Clin Nurs* 2010 Jun;19(11-12):1553-9.

Van den Bermt PM, Cusell MB, Overbeeke PW, Trommelen M, van DD, Ophorst WR, et al. Quality improvement of oral medication administration in patients with enteral feeding tubes. *Qual Saf Health Care* 2006 Feb;15(1):44-7.

Westhus N. Methods to test feeding tube placement in children. *MCN Am J Matern Child Nurs* 2004 Sep;29(5):282-7.

Windle EM, Beddow D, Hall E, Wright J, Sundar N. Implementation of an electromagnetic imaging system to facilitate nasogastric and post-pyloric feeding tube placement in patients with and without critical illness. *J Hum Nutr Diet* 2010 Feb;23(1):61-8.

Bijlage 1 Verantwoording en resultaten knelpuntenanalyse

Onder de leden van verschillende beroepsverenigingen en een patiëntenvereniging is een digitale vragenlijst uitgezet waarin gevraagd werd naar de knelpunten rond het inbrengen van de maagsonde en het toedienen van sondevoeding. De volgende verenigingen hebben de vragenlijst verspreid:

- Nederlandse Vereniging van Maag-Darm-Leverartsen
- V&VN Maag Darm Lever
- Nederlandse Vereniging van Diëtisten (NVD)
- Koninklijke Nederlandse Maatschappij ter bevordering der Pharmacie (KNMP)
- V&VN Eerstelijnsverpleegkundigen
- Sting
- Verenso, specialisten in ouderengeneeskunde
- Crohn en Colitis Ulcerosa Vereniging Nederland (CCUVN)

Bij V&VN Kinderverpleegkundigen heeft een aangepaste knelpuntenanalyse plaatsgevonden. Leden van de vereniging hebben de resultaten van de knelpuntenanalyse bij de hier boven genoemde verenigingen beoordeeld en hebben aanvullende knelpunten benoemd. De ervaren knelpunten benoemd door V&VN Kinderverpleegkundigen zijn aan het einde van deze bijlage opgenomen.

Per vereniging konden maximaal 25 leden de vragenlijst invullen. In dit document worden de resultaten van dit vragenlijstonderzoek gepresenteerd. Omdat slechts 2 patiënten de vragenlijst hebben ingevuld, worden hier alleen de resultaten van de zorgverleners weergegeven. Via contacten met andere onderzoekers die ook knelpunten bij patiënten met een maagsonde hebben geïnventariseerd, kunnen we deze knelpunten die patiënten ervaren tijdens de expertgroepbijeenkomst presenteren.

Algemene gegevens

In totaal hebben 126 zorgverleners de vragenlijst ingevuld. Hiervan was 83% vrouw.

Tabel 1 geeft de huidige functie van de respondenten weer, tabel 2 de sectoren waarin de respondenten werkzaam zijn. Verpleegkundigen vormen de grootste groep respondenten. De respondenten zijn met name werkzaam in een ziekenhuis, verpleeghuis of de thuiszorg.

Tabel 1. Functie van de respondenten (meerdere antwoorden mogelijk) (N=126)

	Aantal	Percentage
Nurse Practitioner/ Verpleegkundig Specialist	3	2%
Maag- Darm- en Leververpleegkundige	12	10%
Voedingsverpleegkundige	6	4%
Verpleegkundige niveau 5	30	24%
Verpleegkundige niveau 4	10	8%

Verzorgende	1	1%
Maag-Darm-Leverarts	1	1%
Specialist ouderengeneeskunde	21	17%
Diëtist	12	10%
Apotheker	25	20%
Anders	15	12%

Tabel 2. Sectoren waarin de respondenten werkzaam zijn (meerdere antwoorden mogelijk) (N=126)

	Aantal	Percentage
Algemeen ziekenhuis	35	28%
Academisch ziekenhuis	12	10%
Thuiszorg	28	22%
Verpleeghuis	32	25%
Verzorgingshuis	10	8%
Gezondheidscentrum	5	4%
Eigen praktijk	5	4%
Anders	13	10%

Ervaring met patiënten met een maagsonde

Meer dan de helft van de respondenten heeft minstens wekelijks te maken met patiënten met een maagsonde. Drie respondenten hebben nooit met patiënten met een maagsonde te maken. Deze drie vallen daarom af voor de rest van de vragenlijst.

Tabel 3. Aantal keer dat respondenten te maken hebben met patiënten met een maagsonde (N=126)

	Aantal	Percentage
Dagelijks	26	21%
Twee tot drie keer per week	17	14%
Wekelijks	22	18%
Twee tot drie keer per maand	13	10%
Maandelijks	9	7%
Ongeveer zes keer per jaar	10	8%
Minder dan zes keer per jaar	26	21%
Nooit	3	2%

Knelpunten bij het inbrengen van een maagsonde

In totaal ervaart een meerderheid (69%) van de respondenten knelpunten bij het inbrengen van een maagsonde. Men ervaart vooral knelpunten bij kennis, vaardigheden en methode/werkwijze.

Tabel 4. Knelpunten bij het inbrengen van de maagsonde (meerdere antwoorden mogelijk) (N=123)

	Aantal	Percentage
Kennis	37	30%
Vaardigheden	33	27%
Attitude	8	7%
Middelen	18	15%
Methode/Werkwijze	28	23%
Anders	23	19%
Geen	38	31%

Genoemde knelpunten zijn:

Verpleegkundigen/verzorgenden:

- protocollen niet up-to-date
- wisselende protocollen
- verschillende pompen/apparatuur in instellingen en thuiszorg
- weerstand van de patiënt
- het komt te weinig voor in de thuiszorg/ op afdeling om er bekwaam in te blijven
- de onzekerheid of de sonde goed zit
- misselijkheid en braken
- gebrek aan informatie of er belemmeringen zijn om sonde in te brengen
- slijmvorming
- het inbrengen vergt vaardigheid en geduld
- assortiment wisselt veel

Artsen:

- gebrek aan kennis over mogelijkheden en onmogelijkheden van voeden over de maag
- gebrek aan kennis van anatomie
- onvoldoende kennis waardoor bij inbrengen gevaarlijke situaties kunnen ontstaan
- gebeurt te weinig waardoor verzorgenden onvoldoende expertise kunnen opbouwen
- het passeren van de epiglottis bij patiënten met slikproblemen
- wordt alleen ingeroepen als het de verpleging niet lukt, daarom te weinig vaardigheden
- slechts een beperkt aantal personen is in staat om de sonde goed in te brengen
- de ernst van de ingreep wordt onderschat
- ethische vraagstukken (bij staken sondevoeding)
- indicatiestelling in ziekenhuis, onduidelijkheid over beëindigen in langdurige zorgsetting
- het starten van de sondevoeding moet goed besproken worden, met name wat men ervan verwacht en de duur van de behandeling
- goede houding van patiënt bij inbrengen

Diëtisten:

- niet afmeten van afstand neus-maag

- onvoldoende besef bij verpleegkundigen dat het om een risicovolle handeling gaat
- onvoldoende kennis bij artsen/verpleegkundigen hoe lang een sonde mag blijven zitten
- te weinig kennis over materialen, wanneer moet wat vervangen worden
- veel verpleegkundigen te weinig ervaring met inbrengen en daardoor vaardigheid missen
- psychische belasting voor de patiënt is vaak onderbelicht
- soms nogal dwingend ingebracht
- vaak verkeerde sonde (maaghevel) of PVC-sonde bij langdurig gebruik
- verschillende werkwijzen
- vastplakken met verkeerde pleister

Apothekers:

- handboek ontbreekt
- kennis over gebruikte materialen
- type sondes
- verschillende hulpverleners
- praktische vaardigheden aan het bed van de patiënt
- hulpmiddelen, wat is er nodig, wat zijn alternatieven
- samenwerking met andere zorgverleners
- overdracht van gegevens

Tabel 5. Antwoorden op de vraag 'Brengt u zelf maagsondes in?' (N=123)

	Aantal	Percentage
Nee, ik breng zelf geen maagsondes in	60	49%
Ja, ik breng twee tot drie keer per week een sonde in	1	1%
Ja, ik breng wekelijks een sonde in	7	6%
Ja, ik breng twee tot drie keer per maand een sonde in	10	8%
Ja, ik breng maandelijks een sonde in	10	8%
Ja, ik breng ongeveer 10 keer per jaar een sonde in	12	10%
Ja, ik breng minder dan 10 keer per jaar een sonde in	23	19%

Iets meer dan de helft brengt wel eens een maagsonde in. Aan deze groep is gevraagd (N=63) is gevraagd welke methode ze gebruiken bij de controle van de positie van de maagsonde na het inbrengen van de maagsonde. Tabel 6 geeft de antwoorden op deze vraag weer.

Tabel 6. Gebruikte methode om de positie van de maagsonde na het inbrengen te controleren (meerdere antwoorden mogelijk) (N=63)

	Aantal	Percentage
Observatie van de patiënt	45	71%
Auscultatie (inspuiten van lucht en luisteren)	57	91%
Aspiraaf opzuigen en observeren	38	60%
Aspiraaf opzuigen en pH bepalen met lakmoespapier	2	3%
Aspiraaf opzuigen en pH bepalen met pH-strook	10	16%
Röntgenfoto	2	3%
Anders	5	8%

Auscultatie is de meest gebruikte methode. Onder andere wordt door verschillende respondenten het inspuiten van water genoemd.

Tabel 7. Knelpunten bij het controleren van de positie van de maagsonde na het inbrengen van de sonde (meerdere antwoorden mogelijk) (N=123)

	Aantal	Percentage
Kennis	13	11%
Vaardigheden	15	12%
Attitude	-	-
Middelen	8	7%
Methode/Werkwijze	25	20%
Anders*	9	7%
Geen	67	55%

Vijfenvoertig procent van de respondenten ervaart knelpunten bij het controleren van de positie van de maagsonde na het inbrengen van de sonde. Wanneer alleen wordt gekeken naar de respondenten die zelf een maagsonde inbrengen, ervaart 54% knelpunten hierbij. Er worden met name knelpunten ervaren bij de methode/werkwijze.

Genoemde knelpunten zijn:

Verpleegkundigen/verzorgenden:

- soms moeilijk te horen of sonde goed zit (auscultatie)
- huisartsen hebben weinig kennis
- nieuwste richtlijnen zijn onduidelijk
- komt te weinig voor, dus geen routine
- bij twijfel heb je geen mogelijkheid om een foto te laten maken in de thuiszorg
- cliënten hebben niet altijd de juiste middelen in huis
- in de thuiszorg geen stethoscoop om te luisteren
- geen lakmoespapier voorhanden

- bij een recente scholing nog geleerd om auscultatie toe te passen
- kennis verschilt per instelling/verpleegkundige/verzorgende
- het vraagt geduld en ervaring om maagzuur op te trekken
- geen standaardprocedure, wisselende methodes
- onduidelijk of luisteren nog betrouwbaar is

Artsen:

- samenstelling maagsap
- vaak onvoldoende, men is niet op de hoogte van de risico's
- auscultatie en beluisteren is lastig door bijgeluiden
- opzuigen en pH-bepaling gebeurt zelden
- patiënt kan soms erg hoesten, ook als de sonde goed zit. Meerdere pogingen zijn belastend voor de patiënt
- de controle is nooit 100% sluitend
- er worden verschillende methoden gebruikt

Diëtisten:

- nog steeds wordt auscultatie gebruikt
- lukt niet altijd om maaginhoud op te zuigen
- sondes zuigen vaak vacuüm

Toedienen van sondevoeding

Tabel 8. Antwoorden op de vraag 'Dient u zelf sondevoeding toe?' (N=123)

	Aantal	Percentage
Nee, ik dien zelf geen sondevoeding toe	69	56%
Ja, ik dien dagelijks sondevoeding toe	6	5%
Ja,. Ik dien twee tot drie keer per week sondevoeding toe	8	7%
Ja, ik dien wekelijks sondevoeding toe	8	7%
Ja, ik dien twee tot drie keer per maand sondevoeding toe	11	9%
Ja, ik dien maandelijks sondevoeding toe	4	3%
Ja, ik dien ongeveer zes keer per jaar sondevoeding toe	9	7%
Ja, ik dien minder dan zes keer per jaar sondevoeding toe	8	7%

Van de respondenten dient 44% (n=54) wel eens sondevoeding toe. Aan deze respondenten is gevraagd welke methode ze gebruiken om de positie van de sonde te controleren voorafgaand aan het toedienen van de sondevoeding. Tabel 9 laat de antwoorden op deze vraag zien

Tabel 9. Gebruikte methode om de positie van de maagsonde voor het toedienen van sondevoeding te controleren (meerdere antwoorden mogelijk) (N=54)

	Aantal	Percentage
Geen	3	6%
Observatie van de patiënt	37	69%
Auscultatie (inspuiten van lucht en luisteren)	34	63%
Aspiraaf opzuigen en observeren	22	41%
Aspiraaf opzuigen en pH bepalen met lakmoespapier	2	4%
Aspiraaf opzuigen en pH bepalen met pH-strook	2	4%
Röntgenfoto	2	4%
Anders	5	9%

Observatie van de patiënt en auscultatie zijn de meest gebruikte methoden.

Tabel 10. Knelpunten bij het controleren van de positie van de maagsonde voor het toedienen van sondevoeding (meerdere antwoorden mogelijk) (N=123)

	Aantal	Percentage
Kennis	15	12%
Vaardigheden	9	7%
Attitude	1	1%
Middelen	10	8%
Methode/Werkwijze	15	12%
Anders	12	10%
Geen	75	61%

Een meerderheid van de respondenten (61%) ervaart hierbij geen knelpunten. Bij anders wordt aangegeven dat het niet altijd gebeurt, maar alleen bij twijfel.

Genoemde knelpunten:

Verpleegkundigen/verzorgenden:

- bij continue voeding pH-meting onnauwkeurig
- geen stethoscoop in thuiszorg
- bij twijfel kun je geen foto laten maken in de thuiszorg
- vacuüm bij optrekken
- geen eenduidige werkwijze mbt controle
- bij continue voeding is de zuurgraadmethode pas na 45 minuten betrouwbaar, dit is niet haalbaar in de thuiszorg
- lakmoes wordt niet vergoed en is erg kostbaar

- gebrek aan kennis van anatomie en functie maagdarmkanaal
- niet elke verpleegkundige is bekwaam
- verschilt per verpleegkundige/verzorgende/instelling
- gebrek aan ervaring
- geen echt betrouwbare methode
- soms onbekend met materiaal/soort sonde en plaats in het lichaam
- auscultatie soms moeilijk te horen
- pH-meting bij medicatie onnauwkeurig

Artsen:

- in de praktijk wordt lang niet altijd gecontroleerd of de sonde nog goed zit
- onduidelijkheid of de sonde opgekruld zit

Diëtisten:

- wordt vaak te weinig gedaan (zeker bij sondevoeding over 24 uur)
- verschillende werkwijzen

Tabel 11. Knelpunten bij het toedienen van sondevoeding (meerdere antwoorden mogelijk) (N=123)

	Aantal	Percentage
Kennis	16	13%
Vaardigheden	9	7%
Attitude	4	3%
Middelen	14	11%
Methode/Werkwijze	10	8%
Anders*	11	9%
Geen	74	60%

Een meerderheid van de respondenten (60%) ervaart hierbij geen knelpunten

Genoemde knelpunten:

Verpleegkundigen/verzorgenden:

- inbrengen van de voeding kost veel kracht
- sonde te dun
- verschillende soorten voedingspompen/systemen
- beperkte ervaring in de thuiszorg
- onbekendheid met de gebruikte pomp
- pomp die vastloopt
- onduidelijke storingen bij de pomp
- kortdurend aanwezig bij de cliënt in de thuiszorg. Cliënt moet problemen in de gaten houden
- sondevoeding is kleverig, met doorspoelen krijg je niet alles weg
- niet iedereen heeft voldoende kennis
- verschillen tussen verpleegkundige/verzorgende/instelling

- bij het vullen van het systeem moet je oppassen dat de druppelkamer vrij blijft van sondevoeding, anders slaat de pomp steeds alarm
- patiënten zijn bang dat de sonde dichtslibt
- niet goed gerapporteerd hoe lang een sonde al zit en wanneer deze moet vervangen worden

Artsen:

- gebrek aan kennis omtrent continue toediening of toediening in porties
- over bewaren sondevoeding
- afgesproken tijdstippen, pompsnelheden en hoeveelheden gaan niet altijd goed
- vaak wordt geen rekening gehouden met de belasting voor de patiënt
- geen rekening houden met de patiënt of deze wel wil eten
- toediening per portie kost veel tijd
- verwijderen van sonde door patiënt
- soms braakneiging
- verstopping sonde
- weinig kennis over fysiologie van de portievoeding
- verschil tussen bolus, intermitterend en continu over een rollerpomp of pompgestuurd
- maagretentie meten bij intolerantie

Diëtisten:

- doorspuiten van de sonde gebeurt vaak niet of onvoldoende
- soort sondevoeding
- wijze van toediening (porties of continu)
- berekenen pompstand
- te weinig controle op de soort voeding en de wijze van toediening
- slecht werkende pompen
- onvoldoende zicht hoeveel sondevoeding iemand krijgt

Apothekers:

- sondevoeding in combinatie met geneesmiddelen (interacties)

Tabel 12. Knelpunten bij het toedienen van geneesmiddelen via de sonde (meerdere antwoorden mogelijk) (N=123)

	Aantal	Percentage
Kennis	44	36%
Vaardigheden	11	9%
Attitude	6	5%
Middelen	14	11%
Methode/Werkwijze	33	27%
Anders	26	21%
Geen	36	29%

Een meerderheid (71%) geeft knelpunten aan het toedienen van medicatie. Het betreft vooral knelpunten ten aanzien van kennis en methode/werkwijze.

Genoemde knelpunten:

Verpleegkundigen/verzorgenden:

- gebrek aan (naleving van) protocollen
- sonde snel verstopt
- recepten voor medicatie die niet vermalen mag worden
- mag je medicijnen vermalen of oplossen?
- welk medicijn is geschikt om per sonde toe te dienen
- wat mag wel/niet samen gegeven worden
- soms moeilijk te malen of op te lossen
- soms onkunde bij huisarts/apotheek
- doorspoelen en vastkoeken van medicatie aan de binnenkant
- als iemand veel medicatie door de sonde krijgt, kan dit belastend zijn voor de cliënt
- gebrek aan kennis over mogelijkheden en beperkingen
- soms wordt medicatie via sonde gegeven die daarvoor niet geschikt is
- interactie van medicatie
- onvoldoende spoelen met water
- medicatie wordt niet altijd gescheiden toegediend

Artsen:

- apothekers die geen goede adviezen geven
- welke middelen mogen wel en welke niet via de sonde worden toegediend
- welke middelen wel/niet tegelijk met voeding
- medicatie wordt vaak gemalen wanneer het niet mag
- interactie van medicijnen
- twijfel over voldoende kennis bij toedieners
- niet goed naspoelen van de sonde
- soms is er geen goed alternatief
- wijze waarop sonde gereinigd kan worden
- verstopping van de sonde
- onvoldoende oplossen
- veel fouten bij het toedienen van medicijnen via de sonde

Diëtisten:

- welke medicatie wel/niet vermalen
- welke medicatie wel/niet via sonde
- welke medicatie tast materiaal sonde aan
- onvoldoende besef van risico op verstopping

- vaak worden sondes niet of te weinig doorgespoten, waardoor deze snel verstopt zit
- er wordt niet altijd voldoende tijd genomen om sonde door te spuiten
- verstopping van de sonde
- welke volgorde medicatie/voeding

Apothekers:

- geen handboek
- hoe is het middel het beste geschikt te maken voor toediening via sonde
- interactie met sondevoeding
- welke medicatie mag vermalen worden
- welke medicatie mag via de sonde en hoe
- omzetting naar vloeibare vorm niet altijd geaccepteerd door de arts
- regelmatig wordt medicatie verpulverd op een niet-correcte manier
- het is niet altijd bekend dat de patiënt een sonde heeft
- weinig informatie van de voorschrijver
- sommige geneesmiddelen moeten met voedsel ingenomen worden, andere juist niet

Andere knelpunten

Hieronder een overzicht van andere genoemde knelpunten.

Verpleegkundigen:

- sonde moeilijk te fixeren
- belastend voor de patiënt
- collega's houden zich niet aan protocollen
- weinig aandacht voor gevoelens patiënt
- welke maat bij welke cliënt, welk materiaal bij welke cliënt
- soms moeilijk te bepalen of sonde in slokdarm ligt of in de maag
- bevestiging aan de neus is lastig
- geen kennis van materialen
- welke sonde in welke situatie
- tussenstukje nodig om systeem te kunnen aansluiten

Artsen:

- hoe lang mag een sonde blijven zitten/ wanneer vervangen
- hoe kun je decubitus van conchae of septum nasi herkennen
- gebruikte materialen en wisselfrequentie vastleggen in dossier
- overdracht vanuit het ziekenhuis niet helder (hoe verder met de sondevoeding)
- foute ligging sonde, nadat twee collega's hadden gecontroleerd
- in ziekenhuis wordt zonder moreel beraad sonde ingebracht
- wanneer staken van sondevoeding
- patiëntgebonden knelpunten: uittrekken sonde, slecht verdragen van sondevoeding

- beschikbaarheid diëtisten voor adviezen
- irritatie van de neus
- ethische afweging in het ziekenhuis ontbreekt vaak
- afweging over toegevoegde waarde hypodermoclyse

Diëtisten:

- wanneer mag een verpleegkundige wel of niet een maagsonde geven
- adequate middelen om sonde vast te plakken
- Ch 14 geeft veel klachten van pijn in de keel
- te weinig aandacht voor emotionele belasting van de patiënt
- inbrengen dikke maagslang i.p.v. voedingssonde
- onduidelijkheid over verantwoordelijkheden

Conclusies

Bij zeven verenigingen van zorgverleners is een vragenlijst uitgezet naar de ervaren knelpunten bij het inbrengen van de maagsonde en het toedienen van sondevoeding.

Per vereniging konden maximaal 25 vragenlijsten worden ingevuld. Bij een aantal verenigingen is dit ook gebeurd, andere verenigingen hebben een lagere respons. De respons onder verpleegkundigen is het hoogst. De respondenten zijn werkzaam in de verschillende sectoren in de gezondheidszorg.

Bij het inbrengen van de maagsonde ervaart een meerderheid van de respondenten knelpunten.

Bijna een derde van de respondenten geeft aan dat er knelpunten zijn op het gebied van kennis.

Daarnaast geeft ruim een kwart aan knelpunten met betrekking tot vaardigheden te ervaren. Ook met betrekking tot de methode/werkwijze worden knelpunten ervaren. De ervaren knelpunten lopen uiteen van gebrek aan ervaring, de aanwezigheid van wisselende protocollen, gebruik van verschillende materialen tot gebrek aan samenwerking tussen zorgverleners en overdracht van gegevens.

De meest gebruikte methode bij het controleren van de positie van de maagsonde is auscultatie (91%). Daarnaast maakt 60% gebruik van het opzuigen van aspiraats en het observeren hiervan. Een van de genoemde knelpunten bij deze controle is dat met auscultatie niet altijd goed te horen is of de sonde goed zit. Andere knelpunten betreffen het niet op de hoogte zijn van de meest betrouwbare methoden en de verschillende manieren die door de zorgverleners worden gebruikt.

Voorafgaand aan het toedienen van sondevoeding wordt de positie het meest gecontroleerd door de patiënt te observeren, gevolgd door de auscultatiemethode.

Ook hierbij worden verschillende knelpunten ervaren. Zo wordt aangegeven dat er niet altijd gecontroleerd wordt of de sonde nog goed ligt. Daarnaast wordt aangegeven dat het moeilijk is om een betrouwbare controle uit te voeren bij continue voeding. Ook hier worden de verschillende werkwijzen als knelpunt genoemd.

Bij het toedienen van de sondevoeding ervaart 40% knelpunten. Hierbij gaat het met name om knelpunten met betrekking tot de gebruikte materialen (sondes, pompen), de wijze van toediening en het verstopt raken van de sonde. Bij het toedienen van geneesmiddelen via de sonde ervaart 71% knelpunten. Hierbij gaat het over knelpunten met betrekking tot kennis over de medicatie. Welke medicatie is geschikt voor toediening via de sonde, en op welke wijze kan dit het beste gebeuren. Het is voor zorgverleners vaak niet duidelijk welke medicatie vermalen mag worden en welke medicatie gelijktijdig met de voeding mag worden toegediend. Volgens respondenten uit verschillende groepen worden hier vaak fouten mee gemaakt.

Naast knelpunten op bovengenoemde terreinen worden ook andere knelpunten genoemd. Het gaat hierbij onder andere om aandacht voor de patiënt en ethische vraagstukken. Ook worden knelpunten met betrekking tot de overdracht van zorg en de verantwoordelijkheden genoemd.

Aanvullende knelpunten V&VN Kinderverpleegkundigen

- Het valt op dat bijna 50% van de verpleegkundige respondenten nooit een maagsonde inbrengt. Op alle plekken waar zieke neonaten of kinderen verpleegd wordende (nicu', picu's afdelingen neonatologie en kinderafdelingen) worden (bijna) dagelijks maagsondes ingebracht. Bij deze kinderverpleegkundigen is de routine en ervaring voor inbrengen van neusmaagsondes derhalve erg groot.
- Het grote probleem nu bij het inbrengen is dat de huidige standaard om de positie te controleren het opzuigen van aspiraats en bepalen van de pH is. Er zijn regelmatig kinderen bij wie geen aspiraats kan worden opgetrokken en bijna alle kinderen krijgen maagprotectie wat ook de betrouwbaarheid van het aspiraats onduidelijk maakt. Vaak wordt dan dus toch gebruik gemaakt van auscultatie.
- Met betrekking tot het toedienen van voeding: Typisch ICK probleem is dat er vaak ingedikte voeding gebruikt wordt omdat er al veel vocht gegeven wordt vanwege de medicatie. De huidige toedieningspompen zijn slecht berekend op het toedienen van dikkere voeding. Hierdoor gaan verpleegkundigen dan toch weer gebruik maken van perfusors om de voeding toe te dienen.
- Controle positie van de maagsonde na inbrengen, bij medicatie toediening of vooraf aan toedienen sondevoeding (is er verschil tussen controle van de positie van de maagsonde na inbrengen, vooraf aan toedienen sondevoeding of vooraf aan toedienen medicatie, als de sonde nog niet loopt?).
- Ziekenhuisprotocollen wijken af van de huidige inzichten (luisteren met stethoscoop i.p.v. Ph-meten); dit wordt niet altijd als betrouwbaar gezien, bij twijfel eerst water proberen toe te dienen en observatie. Trage verwerking van nieuwe ontwikkelingen/inzichten in ziekenhuisprotocollen. Wat tot die tijd?

- Inbrengen van een maagsonde, het afplakken en het verwisselen van de pleisters is een nare handeling voor het kind en soms ook voor de ouders.
- De op de afdeling gebruikte sonde zijn soms erg lang, dus een erg lange lijn op de rug van het kind, als de sonde even niet wordt gebruikt; gebruik van verlenglijnen geeft kind speelruimte, maar dan regelmatig lijnen uit de knoop halen.
- Het afplakken van de maagsonde kan op vele manieren, echter alle pleistersoorten/plakmethoden laten vrij snel los.
- Medicatie toedienen, gebrek aan kennis welke medicatie mag niet via de sonde gegeven worden, welke medicatie mag je niet kapot maken om op te lossen en door de sonde; sonde raakt regelmatig verstopt door/tijdens het toedienen van medicatie via de sonde, dit weet je niet altijd van te voren; Wat is de beste manier om een verstopte sonde weer open te proberen te krijgen? Is er een methode, is er een verantwoorde methode?
- Met name het gedeelte dat er nooit 100% zekerheid is of de sonde goed zit, wordt nog als lastig ervaren. De enige betrouwbare methode van controleren is een röntgenfoto en dat is onhaalbaar en niet wenselijk.
- Men kan zich niet vinden in de stelling dat de protocollen niet up-to-date zijn. Te generaliserend want op veel plekken zijn ze dat wel. Net als het besef dat het een risicovolle handeling is. Dat besef is er bij veel kinderverpleegkundigen zeker wel.
- Als laatste wordt het gebruik van een zogenaamd 'veilig sondevoedingsstelsel' gemist. Met name op de kinderafdelingen is dit heel belangrijk om fouten te voorkomen. Dit systeem is niet compatible met de infuussystemen en wordt al op veel kinderafdelingen gebruikt. Juist omdat kinderen veel medicatie via de sonde krijgen, is de kans op het geven van orale medicatie door het infuus hoger, dus het gebruik van sondevoedingsstelsel dat niet kan worden aangesloten op een infuus belangrijk.

Formulering uitgangsvragen

Op basis van de resultaten van de knelpuntanalyse zijn de volgende uitgangsvragen geformuleerd:

1. Wat is de meest geschikte werkwijze om een neusmaagsonde bij een zorgvrager in te brengen?
2. Op welke wijze kan de neusmaagsonde het best gefixeerd worden?
3. Welke stappen moeten achtereenvolgens worden genomen om op een betrouwbare, valide en bruikbare manier 'aan het bed' de positie van de neusmaagsonde te controleren.
 - Op welke momenten moet controle plaatsvinden?
4. Hoe kom je tot optimale medicatievoorziening via de sonde? (toedieningsvorm, wel/niet vermalen of oplossen, interactie met voeding, tijdstippen/intervallen)

5. Op welke wijze wordt verstopping van de sonde opgelost en/of voorkomen?
6. Wat is de optimale methode om sondevoeding toe te dienen?
 - Op welke wijze kan veilig sondevoeding worden toegediend?
 - Wat zijn de criteria voor het continu of intermitterend toedienen van sondevoeding?
 - Hoe kun je bij het toedienen van de sondevoeding rekening houden met de verdraagzaamheid door de zorgvrager?
 - Met welke criteria kun je rekening houden om pompen te selecteren?
7. Aan welke criteria moet de overdracht voldoen?
8. Op welke wijze worden de kennis en vaardigheden van zorgverleners ten aanzien van het inbrengen van de neusmaagsonde vergroot?
9. Op welke wijze kunnen we aandacht besteden aan de sociale en emotionele gevolgen van het hebben van een neusmaagsonde en toediening van sondevoeding?

Er is een keuze gemaakt welke uitgangsvragen in deze richtlijn beantwoord konden worden. De uitgangsvragen die uitgewerkt zijn in deze richtlijn (1 t/m 5) zijn weergegeven in de inleiding. Het verdient aanbeveling de overige vragen (6 t/m 9) in een herziening mee te nemen. Voor uitgangsvraag 6 wordt verwezen naar de richtlijn Perioperatief Voedingsbeleid (CBO, 2007)¹⁵.

¹⁵ Kwaliteitsinstituut voor de Gezondheidszorg CBO, Richtlijn Perioperatief Voedingsbeleid, Utrecht 2007

Bijlage 2 Verantwoording literatuuronderzoek

Om de uitgangsvragen te kunnen beantwoorden werd systematisch literatuuronderzoek uitgevoerd. Daarbij is in eerste instantie gezocht naar systematische reviews bij de Cochrane Databae of Systematic Reviews, PubMed en via de zoekmachine Google met de trefwoorden 'nasogastric tube' en 'tube feeding'. In tweede instantie naar onderzoeksartikelen. Er werd in drie databases gezocht: Pubmed, CINAHL en Cochrane Library. De volgende zoekstringen en limieten werden gebruikt.

Pubmed

Zoekstring

((("tube"[tiab] OR "tubes"[tiab]) AND ("feeding"[tiab] OR "gastric"[tiab] OR "nasogastric"[tiab])) OR ("intubation, gastrointestinal"[MeSH Terms]))

Limieten

Taal: Engels, Frans, Duits, Nederlands

Datum: 13/9/2000 tot 13/9/2010

Aantal hits

5448

CINAHL

Zoekstring

((TX feeding or TX gastric or TX nasogastric) AND (TX tube or TX tubes)) AND ((MH "Intubation, Gastrointestinal") OR (MH "Feeding Tubes+"))

Limieten

Taal: Engels, Frans, Duits, Nederlands

Datum 01-01-200 tot 22-9-2010

Overig

Excluderen MEDLINE records

Aantal hits

245

Cochrane

Zoekstring

((("feeding" [tiab] OR "gastric" [tiab] OR "nasogastric" [tiab]) AND ("tube" [tiab] OR "tubes" [tiab])) OR ("intubation, gastrointestinal"[MeSH Terms]))

Limieten

Taal: limiet niet mogelijk

Datum: 1-1-2000 tot 22-9-2010

Aantal hits

624

Inclusiecriteria

De volgende in-en exclusie criteria werden gebruikt:

Inclusiecriteria

Empirisch onderzoek
Werkwijze inbrengen neusmaagsonde
Fixatie neusmaagsonde
Controleren positie neusmaagsonde
Methode toedienen sondevoeding
Medicatievoorziening via de sonde
Oplossen verstopping via de sonde

Exclusiecriteria:

Dieren
Darmsonde
Tijdens operatie
Sondevoeding

Beoordeling kwaliteit

De geïnccludeerde artikelen werden beoordeeld op kwaliteit met behulp van de EBRO-beoordelingsformulieren (www.cbo.nl).

Resultaat

Bij de eerste zoektocht naar systematische reviews werd één review gevonden.

Bij de tweede zoektocht naar onderzoeksartikelen waren er in totaal 6317 hits. Na ontdebelling bleven er 5851 hits over. Er werden, na screening van titel en/of samenvatting op in- en exclusiecriteria, in eerste instantie 141 artikelen geïnccludeerd. Deze artikelen werden full-text opgevraagd en opnieuw gescreend. Hierna bleven er nog 40 artikelen over. Een artikel was niet opvraagbaar (Pongprasobchai et al., 2007), dit artikel was echter opgenomen in de review van Kuo et al. (2010). Eén artikel werd geëxcludeerd omdat de kwaliteit onvoldoende was (Preetha, 2009). Verder werden er nog twee artikelen geïnccludeerd naar aanleiding van referenties (Hanson, 1979; Singer&Konia, 1999).

Uiteindelijk werden er 41 artikelen geïnccludeerd, waarvan 4 reviews. In bijlage 3 staat een overzicht van de geïnccludeerde artikelen in de verschillende reviews.

Bijlage 3 Geïnccludeerde artikelen in de geïnccludeerde reviews

Geïnccludeerde artikelen in de review van Chau et al. (2009):

- Araujo-Preza CE, Melhado ME, Gutierrez FJ, Maniatis T, Castellano MA. Use of capnometry to verify feeding tube placement. *Crit Care Med* 2002;30:2255-9.
- Bercik P, Schlageter V, Mauro M, Rawlinson J, Kucera P, Armstrong D. Noninvasive verification of nasogastric tube placement using a magnet-tracking system: a pilot study in healthy subjects. *J Parenter Enteral Nutr* 2005;29:305-10.
- Burns SM, Carpenter R, Truwit JD. Report on the development of a procedure to prevent placement of feeding tubes into the lungs using end-tidal CO₂ measurements. *Crit Care Med* 2001;29:936-9.
- Burns SM, Carpenter R, Blevins C, Bragg S, Marshall M, Browne L, Perkins M, Bagby R, Blackstone K, Jonathon D. Detection of inadvertent airway intubation during gastric tube insertion: capnography versus a colorimetric carbon dioxide detector. *Am J Crit Care* 2006;15:188-95.
- Conner TM, Carver D. The role of gastric pH testing with small-bore feeding tubes: in the intensive care unit. *DCCN* 2005;24:210-4.
- D'Souza CR, Kilam SA, D'Souza U, Janzen EP, Sipos RA. Pulmonary complications of feeding tubes: a new technique of insertion and monitoring malposition. *Can J Surg* 1994;37:404-8.
- Howes DW, Shelley ES, Pickett W. Colorimetric carbon dioxide detector to determine accidental tracheal feeding tube placement. *Can J Anaesth* 2005;52:428-32.
- Kearns PJ, Donna C. A controlled comparison of traditional feeding tube verification methods to a bedside, electromagnetic technique. *J Parenter Enteral Nutr* 2001;25:210-5.
- Kindopp AS, Drover JW, Heyland DK. Capnography confirms correct feeding tube placement in intensive care unit patients. *Can J Anaesth* 2001;48:705-10.
- Metheny NA, Stewart BJ. Testing feeding tube placement during continuous tube feedings. *Appl Nurs Res* 2002;15:254-8.
- Metheny NA, Smith L, Stewart BJ. Development of a reliable and valid bedside test for bilirubin and its utility for improving prediction of feeding tube location. *Nurs Res* 2000;49:302-9.
- Metheny NA, Spies MA, Eisenberg P. Measures to test placement of nasoenteral feeding tubes. *West J Nurs Res* 1988;10:367-83.
- Metheny N, McSweeney M, Wehrle MA, Wiersema L. Effectiveness of the auscultatory method in predicting feeding tube location. *Nurs Res* 1990;39:262-7.
- Metheny N, Reed L, Berglund B, Wehrle MA. Visual characteristics of aspirates from feeding tubes as a method for predicting tube location. *Nurs Res* 1994;43:282-7.
- Metheny N, Reed L, Wiersema L, McSweeney M, Wehrle MA, Clark J. Effectiveness of pH measurements in predicting feeding tube placement: an update. *Nurs Res* 1993;42:324-31.
- Metheny NA, Stewart BJ, Smith L, Yan H, Diebold M, Clouse RE. pH and concentrations of pepsin and trypsin in feeding tube aspirates as predictors of tube placement. *J Parenter Enteral Nutr* 1997;21:279-85.

- Metheny NA, Stewart BJ, Smith L, Yan H, Diebold M, Clouse RE. pH and concentration of bilirubin in feeding tube aspirates as predictors of tube placement. *Nurs Res* 1999;48:189-97.
- Metheny N, Williams P, Wiersema L, Wehrle MA, Eisenberg P, McSweeney M. Effectiveness of pH measurements in predicting feeding tube placement. *Nurs Res* 1989;38:280-5.
- Metheny NA, Schnelker R, McGinnis J, Zimmerman G, Duke C, Merritt B, Banotai M, Oliver DA. Indicators of tubesite during feedings. *J Neurosci Nurs* 2005;37:320-5.
- Neumann MJ, Meyer CT, Dutton JL, Smith R. Hold that x-ray: aspirate pH and auscultation prove enteral tube placement. *J Clin Gastroenterol* 1995;20:293-5.
- Phang JS, Marsh WA, Barlows III TG, Schwartz HI. Determining feeding tube location by gastric and intestinal pH values. *Nutr Clin Pract* 2004;19:640-4.
- Swiech K, Lancaster DR, Sheehan R. Use of a pressure gauge to differentiate gastric from pulmonary placement of nasoenteral feeding tubes. *Appl Nurs Res* 1994;7:183-9. Taylor SJ, Clemente R. Confirmation of nasogastric tube position by pH testing. *J Hum Nutr Diet* 2005;18:371-5.
- Thomas BW, Falcone RE. Confirmation of nasogastric tube placement by colorimetric indicator detection of carbon dioxide: a preliminary report. *J Am Coll Nutr* 1998;17:195-7.
- Tobin RW, Gonzales AJ, Golden RN, Brown MC, Silverstein FE. Magnetic detection to position human nasogastric tubes. *Biomed Instrum Technol* 2000;34:432-6.
- Vigneau C, Baudel JL, Guidet B, Offenstadt G, Maury E. Sonography as an alternative to radiography for nasogastric feeding tube location. *Intensive Care Med* 2005;31:1570-2.

Geïnccludeerde artikelen in de review van Fernandez et al. (2010)

- Conner TM, Carver D. The role of gastric pH testing with small-bore feeding tubes: in the intensive care unit. *DCCN* 2005;24:210-4.
- Kearns PJ, Donna C. A controlled comparison of traditional feeding tube verification methods to a bedside, electromagnetic technique. *J Parenter Enteral Nutr* 2001;25:210-5.
- Metheny NA, Stewart BJ. Testing feeding tube placement during continuous tube feedings. *Appl Nurs Res* 2002;15:254-8.
- Metheny NA, Smith L, Stewart BJ. Development of a reliable and valid bedside test for bilirubin and its utility for improving prediction of feeding tube location. *Nurs Res* 2000;49:302-9.
- Metheny N, Reed L, Wiersema L, McSweeney M, Wehrle MA, Clark J. Effectiveness of pH measurements in predicting feeding tube placement: an update. *Nurs Res* 1993;42:324-31.
- Metheny NA, Stewart BJ, Smith L, Yan H, Diebold M, Clouse RE. pH and concentrations of pepsin and trypsin in feeding tube aspirates as predictors of tube placement. *J Parenter Enteral Nutr* 1997;21:279-85.
- Metheny NA, Stewart BJ, Smith L, Yan H, Diebold M, Clouse RE. pH and concentration of bilirubin in feeding tube aspirates as predictors of tube placement. *Nurs Res* 1999;48:189-97.
- Metheny N, Williams P, Wiersema L, Wehrle MA, Eisenberg P, McSweeney M. Effectiveness of pH measurements in predicting feeding tube placement. *Nurs Res* 1989;38:280-5.

Metheny NA, Schnelker R, McGinnis J, Zimmerman G, Duke C, Merritt B, Banotai M, Oliver DA. Indicators of tubesite during feedings. *J Neurosci Nurs* 2005;37:320-5.

Phang JS, Marsh WA, Barlows III TG, Schwartz HI. Determining feeding tube location by gastric and intestinal pH values. *Nutr Clin Pract* 2004;19:640-4.

Geïnccludeerde artikelen in de review van Bourgault&Halm (2009):

Araujo-Preza CE, Melhado ME, Gutierrez FJ, Maniatis T, Castellano MA. Use of capnometry to verify feeding tube placement. *Crit Care Med* 2002;30:2255-9.

Burns SM, Carpenter R, Blevins C, Bragg S, Marshall M, Browne L, Perkins M, Bagby R, Blackstone K, Jonathon D. Detection of inadvertent airway intubation during gastric tube insertion: capnography versus a colorimetric carbon dioxide detector. *Am J Crit Care* 2006;15:188-95.

Conner TM, Carver D. The role of gastric pH testing with small-bore feeding tubes: in the intensive care unit. *DCCN* 2005;24:210-4.

Elpern EH, Killeen K, Talla E, Perez G, Gurka D. Capnometry and air insufflation for assessing initial placement of gastric tubes. *Am J Crit Care* 2007 Nov;16(6):544-9.

Metheny N, Reed L, Berglund B, Wehrle MA. Visual characteristics of aspirates from feeding tubes as a method for predicting tube location. *Nurs Res* 1994;43:282-7.

Metheny NA, Spies MA, Eisenberg P. Measures to test placement of nasoenteral feeding tubes. *West J Nurs Res* 1988;10:367-83.

Metheny N, Williams P, Wiersema L, Wehrle MA, Eisenberg P, McSweeney M. Effectiveness of pH measurements in predicting feeding tube placement. *Nurs Res* 1989;38:280-5.

Metheny N, Reed L, Wiersema L, McSweeney M, Wehrle MA, Clark J. Effectiveness of pH measurements in predicting feeding tube placement: an update. *Nurs Res* 1993;42:324-31.

Metheny NA, Stewart BJ, Smith L, Yan H, Diebold M, Clouse RE. pH and concentrations of pepsin and trypsin in feeding tube aspirates as predictors of tube placement. *J Parenter Enteral Nutr* 1997;21:279-85.

Metheny NA, Stewart BJ, Smith L, Yan H, Diebold M, Clouse RE. pH and concentration of bilirubin in feeding tube aspirates as predictors of tube placement. *Nurs Res* 1999;48:189-97.

Metheny NA, Smith L, Stewart BJ. Development of a reliable and valid bedside test for bilirubin and its utility for improving prediction of feeding tube location. *Nurs Res* 2000;49:302-9.

Neumann MJ, Meyer CT, Dutton JL, Smith R. Hold that x-ray: aspirate pH and auscultation prove enteral tube placement. *J Clin Gastroenterol* 1995;20:293-5.

Geïnccludeerde artikelen in de review van Kuo et al. (2010):

Cullen L, Taylor D, Taylor S, Chu K. Nebulized lidocaine decreases the discomfort of nasogastric tube insertion: a randomized, double-blind trial. *Ann Emerg Med* 2004;44(2):131-7.

Nott MR, Hughes JH. Topical anaesthesia for the insertion of nasogastric tubes. *Eur J Anaesthesiol* 1995;12:287-290.

- Pongprasobchai S, Jiranantakan T, Nimmannit A, Nopmaneejumruslers C. Comparison of the efficacy between lidocaine spray plus lidocaine jelly lubrication and lidocaine jelly lubrication alone prior to nasogastric intubation: a prospective double-blind randomized controlled study. *J Med Assoc Thai* 2007;90 Suppl 2:41-7.:41-7.
- Spektor M, Kaplan J, Kelley J, Wheary J, Dalsey W. Nebulized or sprayed lidocaine as anesthesia for nasogastric intubations. *Acad Emerg Med*. 2000 Apr;7:406-8.
- Wolfe TR, Fosnocht DE, Linscott MS. Atomized lidocaine as topical anesthesia for nasogastric tube placement: A randomized, double-blind, placebo-controlled trial. *Annals of emergency medicine* 2000;35:421-5.

Bijlage 4 EBRO methodiek indeling methodologisch bewijs en niveau van conclusies

Indeling van methodologische kwaliteit van individuele studies

	Interventie	Diagnostisch accuratesse onderzoek	Schade of bijwerkingen, etiologie, prognose*
A1	Systematische review van ten minste twee onafhankelijk van elkaar uitgevoerde onderzoeken van A2-niveau		
A2	Gerandomiseerd dubbelblind vergelijkend klinisch onderzoek van goede kwaliteit van voldoende omvang	Onderzoek ten opzichte van een referentietest (een 'gouden standaard') met tevoren gedefinieerde afkapwaarden en onafhankelijke beoordeling van de resultaten van test en gouden standaard, betreffende een voldoende grote serie van opeenvolgende patiënten die allen de index- en referentietest hebben gehad	Prospectief cohort onderzoek van voldoende omvang en follow-up, waarbij adequaat gecontroleerd is voor 'confounding' en selectieve follow-up voldoende is uitgesloten.
B	Vergelijkend onderzoek, maar niet met alle kenmerken als genoemd onder A2 (hieronder valt ook patiënt-controle onderzoek, cohort-onderzoek)	Onderzoek ten opzichte van een referentietest, maar niet met alle kenmerken die onder A2 zijn genoemd	Prospectief cohort onderzoek, maar niet met alle kenmerken als genoemd onder A2 of retrospectief cohort onderzoek of patiënt-controle onderzoek
C	Niet-vergelijkend onderzoek		
D	Mening van deskundigen		

* Deze classificatie is alleen van toepassing in situaties waarin om ethische of andere redenen gecontroleerde trials niet mogelijk zijn. Zijn die wel mogelijk dan geldt de classificatie voor interventies.

Niveau van conclusie

	Conclusie gebaseerd op
1	Onderzoek van niveau A1 of tenminste 2 onafhankelijk van elkaar uitgevoerde onderzoeken van niveau A2
2	1 onderzoek van niveau A2 of tenminste 2 onafhankelijk van elkaar uitgevoerde onderzoeken van niveau B
3	1 onderzoek van niveau B of C
4	Mening van deskundigen

Bron: EBRO Handleiding (www.cbo.nl)

Bijlage 5 Evidence tabellen

Inbrengen neusmaagsonde (tabel 1a, 1b, 2a, 2b)

Tabel 1a, volwassenen

symptoomreductie bij inbrengen

studie	design	aantal patiënten	interventie	controle	type sonde	controle ligging in maag	succespercentage	meetinstrument	uitkomsten	bijwerkingen/complicaties
Ozu-celik 2005	RCT	n=100 SEH-patiënten	2cc van 10mg metoclopramide i.v. 15 min. voor inbrengen, bij extreme misselijkheid/ongemak 2e dosis	2cc NaCl	16F-20F	?		VAS (1-10)	sign. verlaging van pijn (MD 0 vs 25,88), misselijkheid (MD -0,07 vs 49,7) en ongemak (MD 0,37 vs 45,87) (p<0,001)	alleen placebogroep: extreem misselijk+braken (2); bloedneus (2); lichte benauwdheid (1)
Chan 2010	RCT	n=206 SEH-patiënten	10% lidocaïne spray: 1ml in elk neusgat, 2ml in de keel 5 min. voor inbrengen, geen herhaling	NaCl	16F	?		discomfort:VAS 10 mm lijn (1-10); vitale metingen; moeite inbrengen: 5-pnt Likert-schaal	sign. verlaging in ongemak (2 vs 9), RR, pols, O2 saturatie; moeite inbrengen; gem. aantal pogingen; duur inbrengen	sign. minder hoesten, braken, POB, duizeligheid, benauwdheid, maagpijn, bloedneus, petechien in gezicht
Cullen 2004	RCT	n=50 SEH-patiënten	4 ml lidocaïne 10% vernevelt (nebulized); direct voorafgaand aaninbrengen	NaCl	18F Salem Sump	auscultatie of aspiratie of röntgenfoto		ongemak: 100mm VAS; moeite inbrengen: 5pnt Likert-schaal	sign. verschil in ongemak 37,7 vs 59,3); moeite inbrengen niet sign. (2 vs 2)	bloedneus: 5 vs 0 (sign); braken 3 vs 0; benauwd 1 vs 0

symptoomreductie bij inbrengen										
studie	design	aantal patiënten	interventie	controle	type sonde	controle ligging in maag	succespercentage	meetinstrument	uitkomsten	bijwerkingen/ complicaties
Wolfe 2000	RCT	n=40 SEH-patiënten	lidocaïne-spray4% (atomized) 1,5ml in de keel, 3ml in de neus + 5ml lidocaïne jelly 2% in neusgat; direct voorafgaand aan inbrengen	NaCl + 5ml lidocaïne jelly 2% in neusgat	18F Salem Sump	auscultatie of aspiratie of röntgenfoto	39 uit 40	pijn: 100mm VAS	sign. verschil pijn (37,4 mm vs 64,5 mm)	?
Spektor 2000	RCT-cross-over	n=10 (30 procedures) gezonde vrijwilligers (kregen elk drie interventies met minimaal 24 uur tussenpoos)	1: lidocaïne 4% vernevelt + NaCl0,9% neus en mondspray; 2: placebo verneveling + lidocaïne 10% mond en neusspray tijdstip toediening onbekend	NaCl via verneveling en neus- en mond-spray	16F	auscultatie		pijn: 100mm VAS	gem. VAS score van vernevelde lidocaïne lager dan die van spray en placebo	?
Duchar-me 2003	RCT-cross-over	n=30 (90 procedures) gezonde vrijwilligers (kregen elk drie interventies met 1 uur tussenpoos)	1: 1,5ml NaCl+5ml lidocaïne 2% gel injectie 2: 1,5ml 4% atomized lidocaïne + 5ml placebo injectie; 3: 1,5ml atomized cocaïne + 5ml placebo (iedere interventie werd voorafgegaan door 2x keelspray topical lidocaïne zodat niet werd herkend of interventie medicatie of placebo was)	geen	?	?		pijn: 100mm VAS; ongemak: 100mm VAS; preferentie deelnemer	pijn 19,3 vs 23,9 vs 30,5; ongemak 18,6 vs 27,1 vs 32,6 (p=0,017 voor 1 vs 2 en 3); preferentie: voorkeur lidocaïne gel boven cocaïne (p<0,000), lidocaïne gel boven atomized lidocaïne niet sign.	?

symptoomreductie bij inbrengen										
studie	design	aantal patiënten	interventie	controle	type sonde	controle ligging in maag	succespercentage	meetinstrument	uitkomsten	bijwerkingen/ complicaties
Singer 1999	RCT	n=40 SEH-patiënten	phenylephrine neusspray 0,5% + lidocaïne jelly 2% + tetracaïne 2% / butyl aminobenzoate 2% / benzocaïne 14% mondspray voorafgaand aan inbrengen sonde, tijdsduur onbekend.	lubrica-tion jelly	16F			pijn+ neuspijn+beklemmend gevoel: 100mm VAS	overall pijn: 28,6 mm vs 57,4 mm (p<0,01); neuspijn: 18,1 mm vs 44,4 mm (p<0,03); beklemmend gevoel: 24,1mm vs 50,9mm (p=0,006)	braken 3 vs 1; benauwd 7 vs 13; bloedneus 0 vs 0 (allen niet sign.)

Tabel 1b, volwassenen

meten lengte sonde											
studie	design	aantal patiënten	aantal variabelen	vergelijking	referentiepunt	controle ligging	analyse	uitkomst (1)	uitkomst (2)	uitkomst (3)	opmerkingen
Ellet 2005	cross-sectioneel validatiestudie	n=76 patiënten in studie naar beweeglijkheid slokdarm	24		distal margin of the LES (lower esophageal sphincter) + 6,5 cm	drukmeting	multiple regressie	3-variabelenmodel: geslacht, gewicht, afstand neus-navel met het hoofd plat op bed (GWNUF)		intra-en interbeoordelaar betrouwbaarheid >98%	gemeten in horizontale ligging zonder kussen
Ellet 2005	cross-sectioneel validatiestudie	n=76 patiënten in studie naar beweeglijkheid slokdarm		GWNUF vs Hanson vs NEX		drukmeting	bootstrap	GWNUF (R2 0,61 (0,49-0,73); goed voorspelt 85,3% (75,3-92,4) is statistisch beter dan Hanson en NEX beiden (R2 0,22 (0,09-0,43; Hanson goed voorspelt 75,0% (63,7-84,2); NEX Goed voorspelt 72,4% (60,9-82,0)	som absolute verschil 131,53 GWNUF, 177,31 Hanson, 474,79 NEX	intra-en interbeoordelaar betrouwbaarheid >98%	gemeten in horizontale ligging zonder kussen
Hanson 1979	?	n=104 lijken (99), vrijwilligers (5)	7		distal margin of LES (lower esophageal sphincter)	lijken: palpatie maag, vrijwilligers: drukmeting	stepwise multiple regressie	2 variabelen: lichaams lengte en lengte borstbeen	goed geplaatst: Hansons's formule: 91,35% (2,88;5,77), regressieformule met NEX: 92,30% (3,85;3,85); regressieformule met lichaamslengte 96,15% (2,88;0,97); NEX: 72,12% (1,92;25,96)	interbeoordelaar betrouwbaarheid: geen afwijkingen >1cm	gemeten in horizontale ligging; goed geplaatst is niet in oesophagus en niet verder dan 10 cm in

											de maag (x;x; Hanson' s formule: (NEX- 50/2) + 50
--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---

Tabel 2a, kinderen

symptoomreductie bij inbrengen										
studie	design	aantal patiënten	interventie	controle	type sonde	controle ligging in maag	succes-percentag e	meet-instrument	uitkomsten	bijwerkingen/complicaties
Babl 2010	RCT	n=36 gem. 1,8 jaar	lidocaïne 2% 4m/kg gedurende 5 min. vernevelen 5 min. voor het inbrengen	NaCl 0,9%	6F(1); 8F(33); 10F(2)	pH (29); X-ray (5); onbekend (2)	34/36 (1 interventie; 1 placebo)	FLACC pijn (video)+VAS pijn+onrust (door onderzoeker); moeite inbrengen (schaal 1-5;5=meest moeilijk)	FLACC NS; VAS pijn sign. (0 vs 23mm); VAS onrust sign. (24 vs 46mm); moeite inbrengen gem. 2,1 vs 2,1	geen bijwerkingen NS; neusbloeding NS (3 vs 3); aantal misplaatsingen (0 vs 2; 1xlon, 1x slokdarm); studie eerder gestopt vanwege onrust tijdens vernevelen (onrust tijdens vernevelen NS)
McCullough 2008	RCT	n=20 (51x inbrengen NMS) prematuren gem. GA 30,7 wk	sucrose 24% (>2kg:2ml; 1,5kg-2kg:1,5ml; <1,5kg:0,5ml) spuiten op de tong mbv 2ml spuit gedurende 1-2 min. direct voor inbrengen	NaCl 0,9%	6F	?	?	Neonatal Facial Coding Score (pijn); hartfrequentie ; O ₂ saturatie; moeite inbrengen	NFCS sign. 1 vs 3 (p=0,004); hartfrequentie NS; O ₂ saturatie NS; aantal moeilijk in te brengen sondes NS (15 vs 16)	aantal bijwerkingen NS (4 vs 8)

**Tabel 2b, kinderen
meten lengte sonde**

Studie	Design	aantal patiënten	aantal variabelen	vergelijking	referentie-punt	controle ligging	uitkomst (1)	uitkomst (2)	uitkomst (2)
Beckstrand 2007	beschrijvend	n=498 lft. 2wk-19jr		lengte (staand); NEX; NAR; NU; NMU; NEM	DLES	endoscopie + manometrie	98,8% van kinderen ≤100mnd en 96,5% kinderen >100mnd goed voorspelt door lengte	NEM benadert lft-specifieke berekening gebaseerd op de lengte het meest	NEX geeft een te korte lengte
Klasner 2002	vergelijken-de studie	n=88 lft groep 1 57,5mnd SD 55,3; lft. groep 2 51,0mnd SD 53		Grafische methode afgeleid van Scalzo 1992; NEX	midden van de maag	X-ray	gem. afstand tot midden maag: grafisch 1,26cm (SD=1,23); NEX 2,60cm (SD=2,51)	Verskil in afstand grafisch vs NEX 1,34 cm (95%BI 0,5-2,18)	

Positie neusmaagsonde (Tabel 3a, 3b)

Tabel 3a, volwassenen

studie	design	aantal + soort patiënten	aantal metin- gen	type test+ afkappunt	referen- tietest	aantal misplaat- singen	sensiti- viteit	specifi- citeit	VW+	VW-	LR+	LR-	andere uitkomsten (1)	andere uitkomsten (2)	andere uitkomsten (3)
ONDERSCHEID LUCHWEGEN-MAAG/DARM															
auscultatie															
Chau 2009	review (1 studie) (Metheny 1990)	n=85 onbekend	3	inspuiten van 20ml lucht	X-ray	3							bij 2 van de 3 was geluid hoorbaar in maagkuil		
Elpern 2007	diagnos- tisch	n=69 beademde patiënten	91		X-ray	0							5/91 onjuist beoordeeld als in de long		
pH															
Chau 2009	review (1 studie) (Metheny 1993)	n=605 ziekenhuis- patiënten	2 random samples n=23 + n=20 uit totaal n=405	gem. pH	X-ray/ fluorosco- pie	?							sign. verschil pH (pH long gem. 6,0; pH1maag gem. 4,12 (SD=2,0); pH2maag gem. 3,63 (SD=1,97)	14,8% pH maag >6	
pH en bilirubine															

studie	design	aantal + soort patiënten	aantal metin- gen	type test+ afkappunt	referen- tietest	aantal misplaat- singen	sensiti- viteit	specifi- citeit	VW+	VW-	LR+	LR-	andere uitkomsten (1)	andere uitkomsten (2)	andere uitkomsten (3)
Chau 2009; Fernan- dez 2010	review (2 studies) (Metheny 2000, Metheny 1999)	n=656+? ziekenhuis- patiënten	1243	combi pH>5+bili <5mg/dl	X-ray	?	1 (0,99- 1)	0,82 (0,8- 0,84)	N.B.	N.B.	5,62 (2,89- 10,92)	0,003 (0,00- 0,02)			
pH/pepsine/trypsine															
Chau 2009; Fernan- dez 2010	review (1 studie) (Metheny 1997)	n=890	890	pH>6 + pepsine <100µg/ml + trypsine ≤30µg/ml	X-ray	148	1 (0,98- 1)	0,93 (0,91- 0,95)	75%	100%	14,96 (11,43- 19,58)	0,004 (0,00- 0,06)	pH long sign. hoger dan maag pH en pH darm (pH long gem. 7,89 SD=0,49; pH darm gem. 7,4 SD=0,89; pH maag gem. 4,06 SD=2,09)	trypsine long sign. lager dan trypsine darm (tryps long gem. 1,4 µg/ml SD=4,8; trypys maag gem. 19,3 µg/ml SD=48,4; tryps darm gem. 143 µg/ml SD=133,7)	pepsine long sign. lager dan pepsine maag (peps long gem. 3,2µg/ml SD=10,2; peps maag gem. 349,1 µg/ml SD=268,6; peps darm gem. 24,2µg/ml SD=88,3)
capnografie/capnometrie															

studie	design	aantal + soort patiënten	aantal metin- gen	type test+ afkappunt	referen- tietest	aantal misplaat- singen	sensiti- viteit	specifi- citeit	VW+	VW-	LR+	LR-	andere uitkomsten (1)	andere uitkomsten (2)	andere uitkomsten (3)
Chau 2009	review (6 studies) Aroujo- Preza 2002	n=53 beademde patiënten	?	capnometrie	X-ray	1	1 (0,03- 1)	1 (0,93- 1)	100%	100%	79,5 (4,5- 1405,52)	0,25 (0,02- 2,78)			
	Howes 2005	n=93 beademde patiënten		capnometrie	X-ray	7	0,88 (0,47-1)	0,99 (0,94-1)	88%	99%	74,38 (10,41- 531,15)	0,13 (0,02- 0,79)			
	Thomas 1998	n=10 beademde patiënten		capnometrie	X-ray	0	N.B.	1	N.B.	100%	N.B.	N.B.			
	D'Souza 1994	n=20 beademde patiënten	?	capnografie	endosco- pische geleiding / directe visualisa- tie	2	1 (0,16- 1)	1 (0,81- 1)	100%	100%	31,67 (1,96- 511,21)	0,17 (0,01- 2,15)			
	Kindopp 2001	n=100 beademde patiënten		capnografie	X-ray	11	1 (0,72- 1)	1 (0,96- 1)	100%	100%	172,5 (10,85- 2743,58)	0,04 (0,00- 0,63)			
	Burns 2001	n=20 beademde patiënten		capnografie	X-ray	20	1 (0,4-1)	1 (0,79- 1)	100%	100%	30,6 (1,96- 476,91)	0,1 (0,01- 1,43)			
Elpern 2007	diagnos- tisch	n=69 beademde patiënten	91		X-ray	0							15/91 onjuist beoordeeld als in de long		
beoordeling aspiraant															

studie	design	aantal + soort patiënten	aantal metin- gen	type test+ afkappunt	referen- tietest	aantal misplaat- singen	sensiti- viteit	specifi- citeit	VW+	VW-	LR+	LR-	andere uitkomsten (1)	andere uitkomsten (2)	andere uitkomsten (3)
Chau 2009	review (1 studie) (Metheny 1994)		1200 (2x 20 foto's per vpk)		X-ray	6							56.7% juist beoordeeld als in de long	46,11% juist na beoordelen ahv lijst	
Spring gauge manometer															
Chau 2009	review 91 studie (Swiech 1994)	n=46 beademde patiënten		?	X-ray	2	1,0 (0,16- 1,0)	1,0 (0,92-1)	100%	100%	75,0 (4,55- 1236,4)	0,17 (0,01- 2,12)			
ONDERSCHEID MAAG-DUNNE DARM															
pH															
Chau 2009; Fernan- dez 2010	review (6 studies) (Conner 2005; Metheny 2002; Metheny 1993; Metheny 1989; Metheny 2005; Phang)	(3 studies; n=1205) (Metheny 1993, 1989; Phang 1994) - IC en ziekenhuis patiënten		pH≤4	X-ray / X-ray- fluorosco- pie		0,63 (0,59- 0,67)	0,95 (0,93- 0,97)	N.B.	N.B.	12,62 (8,87- 17,96)	0,38 (0,22- 0,64)			
				pH≤4 (geen zuurrem- mers)		0,75 (0,7-0,8)	0,94 (0,90- 0,97)	N.B.	N.B.	13,48 (8,33- 21,81)	0,26 (0,20- 0,35)				
				pH≤4 (zuurrem- mers)		0,55 (0,5- 0,61)	0,95 (0,92- 0,97)	N.B.	N.B.	11,45 (6,84- 19,16)	0,44 (0,29- 0,67)				
		1 studie; n=247 (Metheny		pH≤5,5	X-ray / fluorosco- pie		0,89 (0,82- 0,94)	0,87 (0,81- 0,93)	87%	90%	7,08 (4,46- 11,24)	0,12 (0,07- 0,21)			

studie	design	aantal + soort patiënten	aantal metin- gen	type test+ afkappunt	referen- tietest	aantal misplaat- singen	sensiti- viteit	specifi- citeit	VW+	VW-	LR+	LR-	andere uitkomsten (1)	andere uitkomsten (2)	andere uitkomsten (3)
	2004)	1989) – ziekenhuis- patiënten		pH≤5,5 (geen zuur- remmers)			0,87 (0,77- 0,94)	0,88 (0,78- 0,94)	86%	89%	7,28 (3,91- 13,53)	0,14 (0,08- 0,28)			
				pH≤5, (zuurrem- mers)			0,91 (0,81- 0,97)	0,87 (0,74- 0,94)	88%	90%	6,78 (3,39- 13,56)	0,1 (0,04- 0,24)			
		5 studies; n=3019 (Conner 2005; Metheny 1993, 2005; Metheny 2002; Phang 2004) - IC en ZH patiënten		pH≤5,9-6,0	X-ray / fluorosco- pie		0,53 (0,5- 0,56)	0,82 (0,79- 0,83)	N.B.	N.B.	3,53 (1,59- 7,83)	0,39 (0,19- 0,83)			
		1 studie n=164 (Phang 2004) - beademde IC patiënten	181	pH≤6,5	auscultatie + fluorosco- pie		0,67 (0,56- 0,77)	0,89 (0,80- 0,95)	86%	73%	6,11 (3,24- 11,53)	0,37 (0,27- 0,51)			
					pH≤6,5 (geen zuurrem- mers)			0,73 (0,45- 0,92)	0,87 (0,60- 0,98)	85%	76%	5,5 (1,46- 20,71)	0,31 (0,13- 0,73)		

studie	design	aantal + soort patiënten	aantal metin- gen	type test+ afkappunt	referen- tietest	aantal misplaat- singen	sensiti- viteit	specifi- citeit	VW+	VW-	LR+	LR-	andere uitkomsten (1)	andere uitkomsten (2)	andere uitkomsten (3)
				pH≤6,5 (zuurrem- mers)			0,66 (0,53- 0,77)	0,90 (0,8- 0,96)	86%	72%	6,29 (3,05- 12,94)	0,38 (0,27- 0,54)			
		1 studie; n=100 (Phang 2004) - beademde IC patiënten	181	pH≤7	auscultatie + fluorosco- pie		0,73 (0,62- 0,82)	0,63 (0,52- 0,74)	67%	70%	2,0 (1,46- 2,74)	0,42 (0,29- 0,63)			
				pH≤7 (geen zuurrem- mers)			0,73 (0,45- 0,92)	0,47 (0,21- 0,73)	58%	64%	1,38 (0,78- 2,42)	0,27 (0,21- 1,55)			
				pH≤7 (zuurrem- mers)			0,73 (0,61- 0,83)	0,67 (0,55- 0,78)	69%	71%	2,23 (4,22- 40,02)	0,4 (0,26- 0,61)			
		(1 studie; n=36) Conner 2005) - IC patiënten		pH≤7,9)	X-ray		1 (0,93- 1)	0,09 (0,03- 0,21)	49%	100%	1,1 (1,0- 1,21)	0,1 (0,01- 1,8)			
bilirubine															
Chau 2009; Fernan- dez 2010	review (Metheny 2002)	1 studie; n=80 onbekend	80	bili<5mg/dl	X-ray		0,96 (088-1)	0,84 (0,64- 0,96)	93%	91%	6,02 (2,45- 14,81)	0,04 (0,01- 0,17)	gem. bili sign. hoger darm 7,9±0,9 mg/dl; maag 0,4±0,2 mg/dl (p<0,001)	96% maag bili <5 mg/dl; 84% darm bili ≥5mg/dl	
pH/bilirubine															

studie	design	aantal + soort patiënten	aantal metin- gen	type test+ afkappunt	referen- tietest	aantal misplaat- singen	sensiti- viteit	specifi- citeit	VW+	VW-	LR+	LR-	andere uitkomsten (1)	andere uitkomsten (2)	andere uitkomsten (3)
Chau 2009; Fernan- dez 2010	review (2 studies) (Metheny 2000, Metheny 1999)	n=656+? ziekenhuis- patiënten	1443	pH≤5 + bili<5mg/dl	X-ray		0,88 (0,84- 0,91)	0,99 (0,97- 0,99)	N.B.	N.B.	N.B.	N.B.			
pH/pepsine/trypsine															
	review (1 studie) (Metheny 1997)	n=890 ziekenhuis- patiënten	742	ph≤6 + pepsine≥100 µg/ml + trypsine≤30 µg/ml	X-ray		0,91 (0,88- 0,94)	0,91 (0,88- 0,94)	90%	92%	10,71 (7,75- 14,79)	0,1 (0,07- 0,14)	gem. pH maag 4,06 (SD=2,09); darm 7,4 SD=0,89)	gem. tryps maag 19,3µg (SD=48,4); darm 143,0µg/ml (SD=133,7)	gem. peps maag 349,1 µg/ml (SD=268,6) ; darm 24,2µg/ml (SD=88,3)
beoordelen aspiraats															
Chau 2009	review (3 studies) Metheny 2002	n=80 ziekenhuis- patiënten		wel/niet galkleurig	X-ray		0,07 (0,02- 0,18)	0,44 (0,24- 0,65)	22%	18%	0,13(0,0 5-0,36)	2,11 (1,35- 3,3)			
	Metheny 1994	n=? ziekenhuis- patiënten	872	beoordeling kleur	X-ray								81,3% juist	90,5% juist met lijst	
	Metheny 2005	n=201 IC- patiënten	?	beoordeling kleur/ helderheid									96,8% maag juist (p<0,001)	90,9% darm juist (p<0,001)	30,4% juist switch van darm naar maag

studie	design	aantal + soort patiënten	aantal metin- gen	type test+ afkappunt	referen- tietest	aantal misplaat- singen	sensiti- viteit	specifi- citeit	VW+	VW-	LR+	LR-	andere uitkomsten (1)	andere uitkomsten (2)	andere uitkomsten (3)
ONDSCHIED WEL/NIET MAAG															
pH															
Chau 2009	review (1 studie) (Kearns 2001)	n=134 ziekenhuis- patiënten	365	pH=4	X-ray	11	0,82 (identifi- catie misplaat- ste sondes)	0,55 (identifi- catie misplaat- ste sondes)	N.B.	N.B.	1,8 (1,4- 2,4)	0,3 (0,1- 1,0)	9% van de misplaatsing en juist geïdentificeer- d	56% juist geïdentificeer- d	
Turqay 2010-B		n=32 IC- patiënten	44	pH<5	X-ray	5 (3 pyloric; 2 oesophag- us)							radiol-pH (kappa 0,549; p<0,05)		
Seguin 2005	diagnos- tisch	280 IC- patiënten	419	pH<4	X-ray	42 (11 in de long)	0,49	0,74	94%	15%	N.B.	N.B.			
beoordeling aspiraats															
Chau 2009	review (2 studie) (Kearns 2001)	n=134 ziekenhuis- patiënten	365		X-ray	11	1 (misplaa- tste sondes)	0,48 (misplaa- tste sondes)	N.B.	N.B.	1,9(1,5- 2,1)	0	50% juist		
	(Metheny 1994)	onbekend	1200 (2x 20 foto's per vpk)		X-ray	13 (6 long; 7 darm)							81,3% juist beoordeeld als in de maag	90,5% juist na beoordelen ahv lijst (sign p=0,0001)	

studie	design	aantal + soort patiënten	aantal metin- gen	type test+ afkappunt	referen- tietest	aantal misplaat- singen	sensiti- viteit	specifi- citeit	VW+	VW-	LR+	LR-	andere uitkomsten (1)	andere uitkomsten (2)	andere uitkomsten (3)
Seguin 2005	diagnos- tisch	n=280 IC- patiënten	419		X-ray		0,77	0,38	92%	16%	N.B.	N.B.			
auscultatie															
Chau 2009	review (4 studies) Neumann 1995	n=46 onbekend	78	inspuiten 20ml lucht	X-ray		0,98 (0,91-1)	0,06 (0- 0,3)	80%	50%	1,05(0,9 2-1,2)	0,26(0,02- 3,91)			
	Kearns 2001	n=134 ziekenhuis- patiënten	365	?	X-ray	11	0,45	0,85	N.B.	N.B.	3,1(1,6- 2,9)	0,6(0, 4-1,1)	overall 84% juist geïdentifice- erd	27% misplaat- singen correct geï- dentificeerd	
	Metheny 1988	n=31 IC- patiënten	?	injecteren 10 ml lucht	X-ray								18/34 maal juist; 16/34 niet juist		
	Metheny 1990	n=85 IC- patiënten	115 (audio- opna- men)	injecteren 30 ml lucht met 60 ml spuit	X-ray/ fluorosco- pie								juist overall 34,4%; maag 41,6%; oesophagus 62,1%; duodenum hoog 27,8%; duodenum laag 26,3% (locatie sign.	interbeoode laar overeenko- mst 73,4%; geen sign. verschil per locatie	

studie	design	aantal + soort patiënten	aantal metin- gen	type test+ afkappunt	referen- tietest	aantal misplaat- singen	sensiti- viteit	specifi- citeit	VW+	VW-	LR+	LR-	andere uitkomsten (1)	andere uitkomsten (2)	andere uitkomsten (3)
													p<0,04)		
Turqay 2010	diagnos- tisch	n=32 IC- patiënten	44	auscultatie	X-ray	5 (3 pyloric; 2 slokdam)							radiol-ausc (kappa 0,112; p>0,05)		
Seguin 2005	diagnos- tisch	n=280 IC- patiënten	419	2x inspuiten van 50ml lucht	X-ray	42 (11 in de long)	0,96	0,17	91%	30%	N.B.	N.B.			
beoordeling aspiraatauscultatie/pH															
Seguin 2005	diagnos- tisch	280 IC- patiënten	419		X-ray	42 (11 long)	0,74	0,41	?	?	N.B.	N.B.			
echografie															

studie	design	aantal + soort patiënten	aantal metin- gen	type test+ afkappunt	referen- tietest	aantal misplaat- singen	sensiti- viteit	specifi- citeit	VW+	VW-	LR+	LR-	andere uitkomsten (1)	andere uitkomsten (2)	andere uitkomsten (3)
Chau 2009	review (1 studie) (Vigneau 2005)	n=33 IC- patiënten	35	bij 8 was inspuiten van zout- lucht mix noodzakelijk	X-ray		0,97 (0,83-1)	N.B.	100%	N.B.	N.B.	N.B.			
magnetische detectie															
Chau 2009	review (2 studies) Kearns 2001	n=134 ziekenhuis- patiënten	365		X-ray	11	1	0,75	N.B.	N.B.	4,0(3,5- 4,6)	0			
	Tobin 2000	n=22 vrijwilligers	88		fluorosco- pie		1 (0,95- 1)	N.B.	100%	N.B.	N.B.	N.B.			
capnometrie															
Meyer 2009	diagnos- tisch	54 IC- patiënten (56/69 beademd)	138	2x capnometrie na 30 en 50cm inbrengen	X-ray	2 (1 long; 1 slokdarm)	0,95	0,5	98%	22%	N.B.	N.B.			
				capnometrie na 30cm			1	0,5	98%	100%	N.B.	N.B.			
					capnometrie na 50cm			0,9	0,5	98%	12%	N.B.	N.B.		

Tabel 3b, kinderen

studie	design	aantal +soort patiënten	aantal metingen	type test + afkappunt	referentietest	aantal misplaat-singen	sensitiviteit	specificiteit	VW+	VW-	andere uitkomsten (1)	andere uitkomsten (2)	andere uitkomsten (3)
ONDERSCHIED LUCHTWEGEN-MAAG/DARM													
capnografie													
Ellet 2005	observa-tioneel	n=72 gem. lft. 11,4 mnd (3 dg- 7jr+4,4mnd)	72	capnografie monitor CO ₂ ≤15mm Hg	X-ray	0		1			CO ₂ 0 mmHg n=71 (98,6%); CO ₂ 2 mmHg n=1 (1,4%)		
Ellet 2007	observa-tioneel	n=7 beademde prematuren op NICU; gem. lft. 21,9 dg (2-60), GA gem. 27,1 wk SD1,6	14	bedside capnografie monitor	X-ray	0		1			CO ₂ 0 mmHg bij alle beoordeling en		
ONDERSCHIED MAAG-DUNNE DARM													
pH													
Westhus 2004	observa-tioneel	n=56 NICU+PICU; gem. lft. 3,1 jaar (0-14 jaar)		pH (pH strip + pH meter) pH<6	X-ray	n.v.t.	0,776	0,857	97,40%	35,20%	sign. verschil maag vs darm (4,1 ±0,32 vs 7,5 ±0,33) p<0,01	sign. verschil pH wel zuurremmer s vs geen zuurremmer s (4,97±0,48 vs 3,27±0,36) p=0,006	pH strip correleert met pH meter (r=0,989)
pepsine													

studie	design	aantal +soort patiënten	aantal metingen	type test + afkappunt	referentietest	aantal misplaat-singen	sensiti-viteit	specifi-citeit	VW+	VW-	andere uitkomsten (1)	andere uitkomsten (2)	andere uitkomsten (3)
Westhus, 2004	observa-tioneel	n=56 NICU+PICU; gem. lft. 3,1 jaar (0-14 jaar)		lab test; pepsine \geq 20 μ g/ml	X-ray	n.v.t.	0,694	0,714	94,40%	25%	sign. verschil maag vs darm (215,4 μ g/ml \pm 32,0 vs 24,8 \pm 15,9) p=0,03	sign. verschil pepsine kind<1jaar vs >1jaar (111,9 μ g/ml \pm 36,8 vs 353,3 \pm 40,6) p<0,001	
trypsiene													
Westhus 2004	observa-tioneel	n=56 NICU+PICU; gem. lft. 3,1 jaar (0-14 jaar)		lab test trypsiene<50 μ g/ml	X-ray	n.v.t.	0,9	0,71	96%	50%	sign. verschil maag vs darm (10,6 μ g/ml \pm 2,9 vs 70,4 \pm 17,2) p<0,001		
beoordelen aspiraat													
Westhus 2004	observa-tioneel	n=47 NICU+PICU; gem. lft. 3,1 jaar (0-14 jaar)		kleur: helder/kleurloos, gebroken wit, groen of bruin	X-ray	n.v.t.	0,925	0,714	94,90%	62,50%			
pH+beoordelen aspiraat													
Westhus 2004	observa-tioneel	n=47 NICU+PICU; gem. lft. 3,1 jaar (0-14 jaar)		pH (pH strip + pH meter) pH<6; kleur: helder, lichtbruin, groen	X-ray	n.v.t.	0,7	1	100%	36,80%			

studie	design	aantal +soort patiënten	aantal metingen	type test + afkappunt	referentietest	aantal misplaat-singen	sensitiviteit	specificiteit	VW+	VW-	andere uitkomsten (1)	andere uitkomsten (2)	andere uitkomsten (3)
ONDERSCHEID WEL/NIET MAAG													
pH													
Ellet 2005	observa-tioneel	n=72 gem. lft . 11,4 mnd (3 dg- 7jr+4,4mnd)	68	pH meter, pH strip als er weinig aspiraats was; pH≤5	X-ray	15 (13 oesophagus; 2 darm)	0,618	0,539	85%	25%	geen sign. verschil in bolus vs intermittere nd vs continu (gem. pH 4,3 SD 1,2 vs 4,7 SD 1,1 vs 4,7 SD 1,3)	geen sign. verschil wel vs geen zuurremmers (gem. pH 4,6 SD 1,5 vs 4,4 SD 1,4)	succespercentage opzuigen 94,4%

Bijlage 6 Benodigheden inbrengen neusmaagsonde

Volwassenen

- (PUR) neusmaagsonde met cm-aanduiding	- afsluitdopje
- omrekentabel gebaseerd op lengte volwassene	- fixatiemateriaal om sonde aan neus/wang en kleding te bevestigen
- watervaste viltstift	- evt. schaar
- bekertje water met rietje	
- bekkentje	
- tissues	
- 50 cc spuit	
- pH-strip	

Kinderen

- (PUR) neusmaagsonde met cm-aanduiding	- evt. een speentje
- omrekentabel gebaseerd op lichaamslengte van het kind	- evt. sucrose 24%
- watervaste viltstift	- fixatiemateriaal om sonde aan neus/wang en kleding te bevestigen
- bekertje water met rietje	- afsluitdopje
- bekkentje	- evt. schaar
- tissues	
- 5-50 cc spuit	
- pH-strip met referentietabel	

Bijlage 7 Omreken Tabellen / formules bepalen lengte

Tabel 1 Omreken tabel (in cm) volwassenen

(formule: $(NEX \times 0.38696) + 30.37$)

NEX	lengte sonde	NEX	lengte sonde	NEX	lengte sonde	NEX	lengte sonde	NEX	lengte sonde
40	45,8	50	49,7	60	53,6	70	57,5	80	61,3
41	46,2	51	50,1	61	54,0	71	57,8	81	61,7
42	46,6	52	50,5	62	54,4	72	58,2	82	62,1
43	47,0	53	50,9	63	54,7	73	58,6	83	62,5
44	47,4	54	51,3	64	55,1	74	59,0	84	62,9
45	47,8	55	51,7	65	55,5	75	59,4	85	63,3
46	48,2	56	52,0	66	55,9	76	59,8		
47	48,6	57	52,4	67	56,3	77	60,2		
48	48,9	58	52,8	68	56,7	78	60,6		
49	49,3	59	53,2	69	57,1	79	60,9		

Tabel 2 Omreken tabel (in cm) kinderen ≤2 jaar + 4 maanden

(formule: $17,6 + (0.197 \times \text{lichaamslengte in cm})$)

lengte kind	lengte sonde	lengte kind	lengte sonde	lengte kind	lengte sonde	lengte kind	lengte sonde	lengte kind	lengte sonde	lengte kind	lengte sonde
46	26,7	56	28,6	66	30,6	76	32,6	86	34,5	96	36,5
47	26,9	57	28,8	67	30,8	77	32,8	87	34,7	97	36,7
48	27,1	58	29,0	68	31,0	78	33,0	88	34,9	98	36,9
49	27,3	59	29,2	69	31,2	79	33,2	89	35,1	99	37,1
50	27,5	60	29,4	70	31,4	80	33,4	90	35,3	100	37,3
51	27,6	61	29,6	71	31,6	81	33,6	91	35,5	101	37,5
52	27,8	62	29,8	72	31,8	82	33,8	92	35,7	102	37,7
53	28,0	63	30,0	73	32,0	83	34,0	93	35,9	103	37,9
54	28,2	64	30,2	74	32,2	84	34,1	94	36,1	104	38,1
55	28,4	65	30,4	75	32,4	85	34,3	95	36,3	105	38,3

Tabel 3 Omrekentabel (in cm) kinderen 2jr+4mnd<lft≤8jr+4mnd

(formule: $21.1 + (0.197 \times \text{lichaamslengte in cm})$)

lengte kind	lengte sonde	lengte kind	lengte sonde	lengte kind	lengte sonde	lengte kind	lengte sonde	lengte kind	lengte sonde
71	35,1	91	39,0	111	43,0	131	46,9	151	50,8
72	35,3	92	39,2	112	43,2	132	47,1	152	51,0
73	35,5	93	39,4	113	43,4	133	47,3	153	51,2
74	35,7	94	39,6	114	43,6	134	47,5	154	51,4
75	35,9	95	39,8	115	43,8	135	47,7	155	51,6
76	36,1	96	40,0	116	44,0	136	47,9	156	51,8
77	36,3	97	40,2	117	44,1	137	48,1	157	52,0
78	36,5	98	40,4	118	44,3	138	48,3	158	52,2
79	36,7	99	40,6	119	44,5	139	48,5	159	52,4
80	36,9	100	40,8	120	44,7	140	48,7	160	52,6
81	37,1	101	41,0	121	44,9	141	48,9		
82	37,3	102	41,2	122	45,1	142	49,1		
83	37,5	103	41,4	123	45,3	143	49,3		
84	37,6	104	41,6	124	45,5	144	49,5		
85	37,8	105	41,8	125	45,7	145	49,7		
86	38,0	106	42,0	126	45,9	146	49,9		
87	38,2	107	42,2	127	46,1	147	50,1		
88	38,4	108	42,4	128	46,3	148	50,3		
89	38,6	109	42,6	129	46,5	149	50,5		
90	38,8	110	42,8	130	46,7	150	50,7		

Tabel 4 Omrekentabel (in cm) kinderen 8jr+4mnd<lft≤10jr+1mnd

(formule: $18.7 + (0.218 \times \text{lichaamslengte in cm})$)

lengte kind	lengte sonde	lengte kind	lengte sonde	lengte kind	lengte sonde	lengte kind	lengte sonde	lengte kind	lengte sonde
110	42,7	125	46,0	140	49,2	155	52,5	170	55,8
111	42,9	126	46,2	141	49,4	156	52,7	171	56,0
112	43,1	127	46,4	142	49,7	157	52,9	172	56,2
113	43,3	128	46,6	143	49,9	158	53,1	173	56,4
114	43,6	129	46,8	144	50,1	159	53,4	174	56,6
115	43,8	130	47,0	145	50,3	160	53,6	175	56,9
116	44,0	131	47,3	146	50,5	161	53,8		
117	44,2	132	47,5	147	50,7	162	54,0		
118	44,4	133	47,7	148	51,0	163	54,2		
119	44,6	134	47,9	149	51,2	164	54,5		
120	44,9	135	48,1	150	51,4	165	54,7		
121	45,1	136	48,3	151	51,6	166	54,9		
122	45,3	137	48,6	152	51,8	167	55,1		
123	45,5	138	48,8	153	52,1	168	55,3		
124	45,7	139	49,0	154	52,3	169	55,5		

Tabel 5 Omreken tabel (in cm) kinderen >10jr+1mnd(formule: $21.2 + (0.218 \times \text{lichaamslengte in cm})$)

lengte kind	lengte sonde	lengte kind	lengte sonde	lengte kind	lengte sonde	lengte kind	lengte sonde	lengte kind	lengte sonde	lengte kind	lengte sonde
121	47,6	136	50,8	151	54,1	166	57,4	181	60,7	196	63,9
122	47,8	137	51,1	152	54,3	167	57,6	182	60,9	197	64,1
123	48,0	138	51,3	153	54,6	168	57,8	183	61,1	198	64,4
124	48,2	139	51,5	154	54,8	169	58,0	184	61,3	199	64,6
125	48,5	140	51,7	155	55,0	170	58,3	185	61,5	200	64,8
126	48,7	141	51,9	156	55,2	171	58,5	186	61,7	201	65,0
127	48,9	142	52,2	157	55,4	172	58,7	187	62,0	202	65,2
128	49,1	143	52,4	158	55,6	173	58,9	188	62,2	203	65,5
129	49,3	144	52,6	159	55,9	174	59,1	189	62,4	204	65,7
130	49,5	145	52,8	160	56,1	175	59,4	190	62,6	205	65,9
131	49,8	146	53,0	161	56,3	176	59,6	191	62,8	206	66,1
132	50,0	147	53,2	162	56,5	177	59,8	192	63,1	207	66,3
133	50,2	148	53,5	163	56,7	178	60,0	193	63,3	208	66,5
134	50,4	149	53,7	164	57,0	179	60,2	194	63,5	209	66,8
135	50,6	150	53,9	165	57,2	180	60,4	195	63,7	210	67,0

Bijlage 8 De keuze van de juiste neusmaagsonde

Bij het kiezen van een neusmaagsonde speelt een aantal overwegingen mee. Dit zijn:

- het doel van de sonde
- het materiaal van de sonde
- de diameter van de sonde
- de aansluiting van de sonde

Deze worden hieronder algemeen uitgewerkt, gevolgd door specifieke informatie voor de toepassing bij volwassenen en bij kinderen.

Het doel van de sonde

Een neusmaagsonde wordt ingebracht om een kunstmatige verbinding met de maag van de zorgvrager tot stand te brengen om vocht en/of voeding en/of medicatie toe te kunnen dienen. Daarnaast kan een neusmaagsonde gebruikt worden om maaginhoud middels een hevelfunctie uit de maag te verwijderen, om de maagretentie te bepalen of om (bij beademde patiënten) overtollig lucht uit de maag te laten ontsnappen.

Het materiaal van de sonde

Sondes kunnen gemaakt zijn van polyvinylchloride (PVC), polyurethaan (PUR) of silicone.

PVC-sondes

PVC-sondes bevatten weekmakers die na verloop van tijd uit het materiaal verdwijnen. De sonde wordt dan minder soepel PVC-sondes zijn alleen geschikt voor kortdurend gebruik (maximaal 7 dagen). Indien een PVC-sonde niet tijdig wordt verwisseld, kan dit leiden tot beschadiging van het slijmvlies van de neus, keel, slokdarm of maag. Er kan bijvoorbeeld een ulcus, bloeding of perforatie ontstaan; dit risico neemt toe naarmate de sonde langer in situ is.

PUR-sondes

PUR-sondes zijn soepeler dan PVC-sondes, verliezen hun soepelheid niet en kunnen daarom langer blijven zitten. De expertgroep adviseert om de sonde na zes weken te vervangen en van neusgat te wisselen om druknecrose in de neus te voorkomen. Indien het andere neusgat niet toegankelijk is, vervalt ook de noodzaak om de sonde na zes weken te verwisselen. Wel dient goede inspectie van het neusgat waarin de sonde zich bevindt plaats te vinden. PUR-sondes plakken minder aan bijvoorbeeld een uitzuigkatheter dan een siliconen sonde. Daarnaast reageert het materiaal van PUR-sondes minder met eventuele via de sonde toegediende medicatie. Een PUR-sonde moet verwijderd worden wanneer deze zichtbaar vies wordt of wanneer er problemen optreden zoals lekkage of verstopping.

Siliconen sondes

Siliconen sondes zijn het meest comfortabel voor de patiënt maar ook het meest kostbaar. Ook siliconen sondes verliezen hun soepelheid niet en kunnen daarom langer blijven zitten. Een nadeel van deze sondes kan zijn dat ze gemakkelijk oprullen en kunnen blijven plakken aan bijvoorbeeld uitzuigkatheters. Ook een siliconen sonde moet verwijderd worden wanneer deze zichtbaar vies wordt of wanneer er problemen optreden zoals lekkage of verstopping.

De diameter van de sonde

Uit het oogpunt van patiëntcomfort heeft de kleinst mogelijke diameter de voorkeur. Naarmate de sonde dunner en langer is neemt de kans op verstopping toe. Om maagretentie te kunnen bepalen, wordt een diameter van ten minste charrière¹² aanbevolen. Het is niet bewezen dat bij een grotere diameter van de sonde de kans op aspiratie toeneemt.

Andere kenmerken van sondes

Contrastlijn

Neusmaagsondes hebben bij voorkeur een radio-opake lijn, een contrastlijn, zodat de positie indien nodig met een röntgenfoto gecontroleerd kan worden. Het is niet nodig om de voerdraad in de sonde te laten zitten voor het maken van een röntgenfoto.

Centimeterverdeling

Neusmaagsondes hebben bij voorkeur een centimeterverdeling, om het aantal ingebrachte centimeters te kunnen controleren.

Aansluiting

Bij voorkeur wordt gekozen voor sondes die onverenigbaar zijn met intravasale systemen. Nog niet iedere fabrikant heeft deze sondes in het assortiment. Op dit moment wordt onderhandeld over één wereldwijde standaard voor enterale toedieningssystemen. Verder bestaan er sondes met een conische aansluiting en met een luerlock aansluiting. Luerlock aansluitingen zijn steviger en schieten minder snel los.

Kinderen

Prematuren/neonaten

Bij prematuur geboren kinderen wordt geadviseerd neusmaagsondes (onafhankelijk van het materiaal) nooit langer dan een week te laten zitten in verband met het mogelijk ontstaan van decubitus/drukneecrose. Voor pasgeborenen < 750 gram moet in elk geval een PUR-sonde of een siliconen sonde worden gebruikt in verband met de verhoogde kans op beschadiging van slijmvlies en mogelijk perforaties bij gebruik van een PVC sonde (Filippi et al., 2005).

In het onderstaande schema staan de aanbevolen soort en **charrière** voor prematuren en neonaten weergegeven.

(Premature) neonaten

<750 gram → Ch4 of Ch5 / PUR

≥ 750 en < 1000 → Ch4 of 5 / PUR

≥ 1000 en < 3000 gram → Ch6 / PUR

≥ 3000 gram → Ch6 of Ch8 / PUR

Kinderen aan de beademing of met ademhalingsondersteuning

Bij kinderen die aan de beademing of ademhalingsondersteuning CPAP (Continuous Positive Airway Pressure) liggen, is het belangrijk zo nodig regelmatig lucht uit de maag te verwijderen met een 10 ml spuit, omdat de diameter van de sonde zo klein is dat lucht vaak bij voorkeur naar de darmen gaat in plaats van naar buiten via de sonde.

Kinderen in de couveuse

Voor neonaten wordt vaak een sonde met een lengte van ca. 50 cm gebruikt, voor couveusekinderen een sonde van 125 cm zodat handelingen aan de sonde zoveel mogelijk buiten de couveuse kunnen plaatsvinden.

Kinderen vanaf 1 jaar

Voor kinderen vanaf 1 jaar worden vrijwel altijd PUR-sondes gebruikt, omdat ze de sonde meestal langer dan een week nodig hebben. De keuze van de sonde hangt af van de toepassing: welke voeding of medicatie gaat er doorheen? Moet er geheveld worden? Hoe groot is het kind? Over het algemeen geldt dat een sonde met een zo klein mogelijke diameter de voorkeur heeft, om de neus zo vrij mogelijk te houden en drukneecrose te voorkomen. De maten variëren van Ch 6, Ch 8, Ch 10 tot zelfs Ch 12 of 14

Neusmaagsondes voor maagzuigdrainage of het bepalen van maagretentie worden zelden tot nooit gebruikt bij kinderen.

Volwassenen

Neusmaagsonde voor sondevoeding

Bij het kiezen van een voedingssonde voor druppelsgewijze sondevoeding wordt bij voorkeur gekozen voor een Ch 10. Door een Ch 8 is het niet altijd makkelijk om maaginhoud op te zuigen wat de pH-meting na het plaatsen bemoeilijkt. Daarbij komt dat niet iedere voeding door een sonde met Ch 8 gegeven kan worden zonder dat de pomp gaat alarmeren. Met name de vezel- of energieverrijkte en de geconcentreerde sondevoedingen leveren hierbij problemen op. Indien de sondevoeding in porties wordt gegeven, is het vaak nodig om een sonde te plaatsen die nog wat dikker is, omdat anders veel kracht nodig is voor het doorspuiten van de benodigde hoeveelheid voeding.

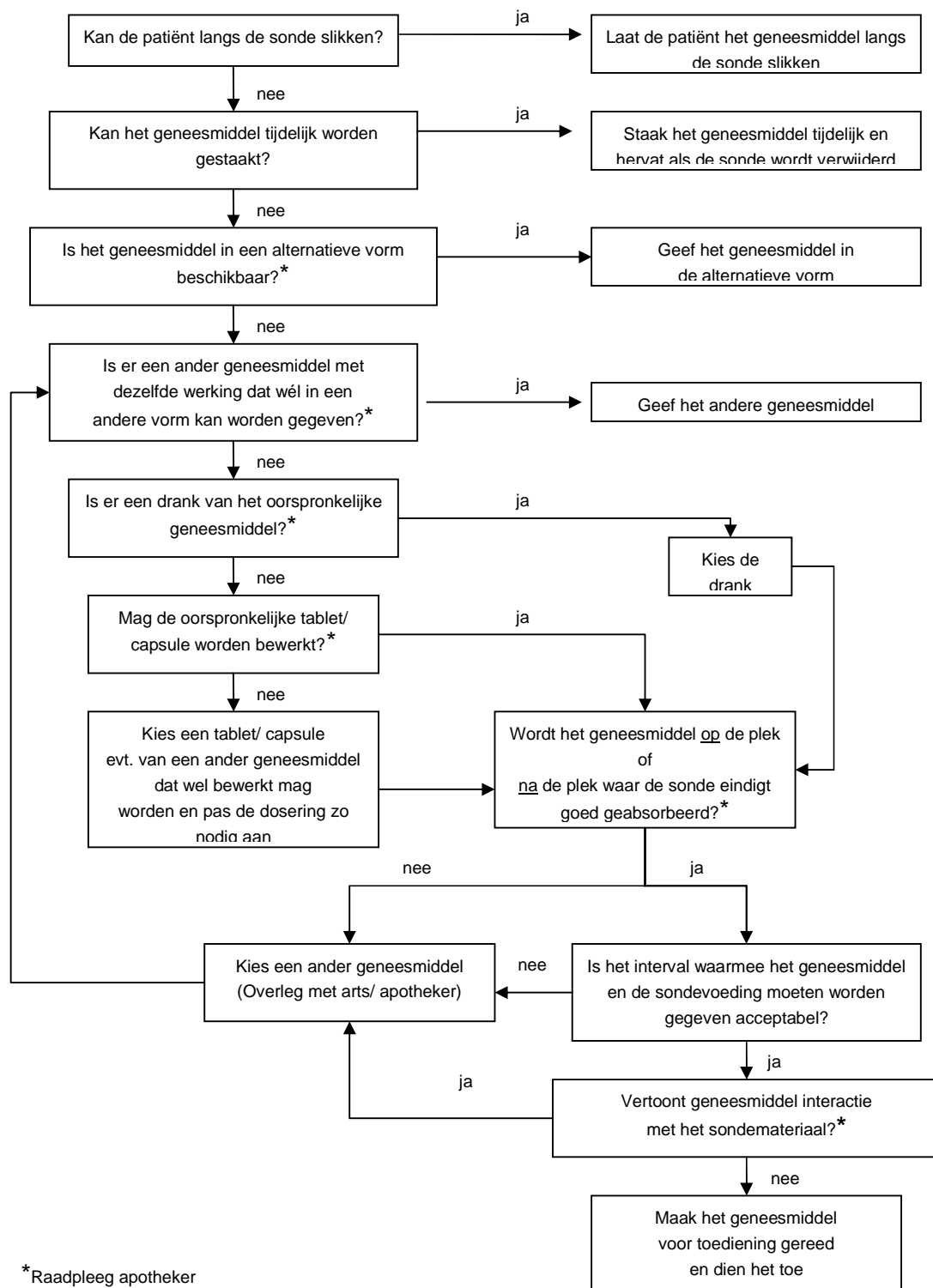
Neusmaagsonde voor maagzuigdrainage of het bepalen van maagretenties

Een sonde die gebruikt wordt voor het bepalen van maagretenties of het toepassen van maagzuigdrainage heeft bij voorkeur een extra beluchtingskanaal (sump) waardoor de sonde zich niet aan de maagwand vast kan zuigen. Deze sondes met sump bestaan vanaf Ch 10 tot en met Ch 20. Voor continue maagzuigdrainage adviseert de expertgroep te kiezen voor een minimale diameter van Ch 12. Indien de patiënt ook vast voedsel eet of heeft gegeten wordt een Ch 14 aanbevolen, maar er kunnen ook redenen zijn om te kiezen voor een nog grotere diameter.

Referenties

1. Filippi, L., Pezzatti, M., & Poggi, C. (2005) Use of polyvinyl feeding tubes and iatrogenic pharyngo-oesophageal perforation in very-low-birth weight infants. *Acta Paediatr.*, 94(12), 1825-1828

Bijlage 9 Procedure toediening medicatie bij een sonde (stroomschema)



Bijlage 10 Methoden bewerken geneesmiddelen voor toediening via de neusmaagsonde

Opmerkingen:

- De onderstaande methoden van bewerking zijn gericht op volwassenen. Het toedienen van vaste medicatie via een neusmaagsonde is bij kinderen een uitzondering. Mocht dit toch nodig zijn dan dient een aangepaste hoeveelheid water te worden gebruikt voor het oplossen van de medicatie. De hoeveelheid water moet per kind bekeken worden.
- Waar water staat kan ook kraanwater worden gelezen of voor bij prematuren steriel water.
- Tenzij anders staat vermeld kan het best gebruik gemaakt worden van water op kamertemperatuur.

Overzicht toedieningsvorm en methode bewerken

Toedieningsvorm	Methode bewerken
Bruistabletten	Uiteen laten vallen in water
Capsules (hard)	Capsules open maken (indien niet te openen niet bewerken)
Capsules (zacht)	Niet bewerken
Dragees	Uiteen laten vallen in een spuit Fijnmalen met een betrouwbare tablettenvermaler
Dispergeerbare ¹⁶ tabletten	Uiteen laten vallen in een spuit Fijnmalen met een betrouwbare tablettenvermaler
Granulaat	Uiteen laten vallen in water
(Film) omhulde tabletten	Uiteen laten vallen in een spuit Fijnmalen met een betrouwbare tablettenvermaler
Orodispergeerbare ¹⁷ tabletten	Uiteen laten vallen in een spuit Fijnmalen met een betrouwbare tablettenvermaler
Sachets (met poeder of granulaat)	Uiteen laten vallen in water
Tabletten	Uiteen laten vallen in een spuit Fijnmalen met een betrouwbare tablettenvermaler
<i>Bovenstaande methoden alleen toepassen als het geneesmiddel bewerkt kan worden. Maagsapresistente en gereguleerde afgifte-vormen van capsules of tabletten mogen over het algemeen niet worden bewerkt. Geneesmiddelen die bij het bewerken een onaanvaardbaar gezondheidsrisico (ARBO) geven mogen ook niet worden bewerkt.</i>	

¹⁶ Oplosbaar tot een dispersie (een mengsel van stoffen dat bestaat uit stof die fijn verdeeld is in een andere stof)

¹⁷ Medicatie die snel uiteenvalt op de tong (smelt) en daardoor makkelijk is in te nemen met speeksel

Beschrijving methode van bewerken

Voorkeursmethoden

1) Uiteen laten vallen in een spuit

- Benodigde hulpmiddelen: wegwerp drinkbeker of sputumbeker, spuit van 50-60 ml die op het bijspuitpunt van de sonde past met passende afsluitdop.
- Vul een wegwerp drinkbeker met handwarm water (ca. 35 °C).
- Neem een spuit van 50 - 60 ml met een geschikte aansluiting op de sonde en trek de zuiger uit de spuit.
- Breng de tablet, of dragee over in de spuit.
- Zet de zuiger weer terug op de spuit en druk hem door tot het volumestreepje van 10 ml.
- Breng de spuit in verticale stand in het handwarme water.
- Trek ongeveer 20 ml water op in de spuit; de zuiger staat nu bij het volumestreepje van 30 ml.
- Haal de spuit uit het water en richt de spuitmond direct naar boven, om leeglopen te voorkomen.
- Plaats de afsluitdop op de spuitmond.
- Schud de spuit om totdat het geneesmiddel uiteen is gevallen.
- Richt de spuitmond naar boven en verwijder de afsluitdop.
- Ontlucht de spuit, tot ongeveer 2 ml lucht over is.
- Voorkom daarbij sproeien door de uitmondning van de spuit af te dekken met een tissue of gaasje.
- Plaats de afsluitdop op de spuitmond.

2) Fijnmaken met tablettenvermaler

Benodigde hulpmiddelen: tablettenvermaler, 2 plastic maatbekertjes van tenminste 25 ml, wegwerp drinkbeker, roerstaafje, spuit van 50-60 ml die op het bijspuitpunt van de sonde past met passende afsluitdop.

- Vul het ene plastic maatbekertje met water.
- Plaats het andere plastic maatbekertje van ten minste 25 ml in de kunststof houder.
- Plaats de roestvrijstalen stamper op de tablet(ten).
- Sluit het maatbekertje af met het deksel, dat aan de stamper zit.
- Maal de tablet(ten) in het maatbekertje fijn door de stamper rond te draaien.
- Giet ongeveer 10 ml water uit het gevulde maatbekertje in het maatbekertje met de vermalen tabletmassa.
- Laat het poeder uiteen vallen onder goed omroeren.
- Breng de vloeistof over in een wegwerp drinkbeker.
- Spoel het maatbekertje na met nog ca. 10 ml water en breng dat over in de wegwerp drinkbeker.
- Meng met een roerstaafje en zuig de oplossing op in de spuit.
- Plaats de afsluitdop op de spuitmond.
- Reinig de tablettenvermaler met een warm sopje, spoel na met water en laat drogen.

Als er bij (film)omhulde tabletten grove deeltjes of vliesjes in de vloeistof aanwezig blijven die de sonde kunnen verstoppen, kan het geneesmiddel niet voor gastro-enterale toediening worden gebruikt. Overleg in dit geval met apotheker/arts over een ander geneesmiddel. Een enkel vliesje van een coating kan vaak nog met een pincet uit de vloeistof worden verwijderd, nadat de tablet in een bekertje water is uiteengevallen.

Overig methoden

Uiteen laten vallen in water (bruistabletten of granulaat of poeder uit sachets)

Benodigde hulpmiddelen: plastic maatbekertje van ten minste 25 ml, wegwerp drinkbeker, roerstaafje, spuit van 50-60 ml die op het bijspuitpunt van de sonde past met passende afsluitdop.

- Meet 20 ml water af in een plastic maatbekertje.
- Breng het water in een wegwerp beker en voeg het bruistablet of granulaat toe.
- Laat de tablet gedurende enkele minuten geheel uiteenvallen. De oplossing mag nog wel koolzuur bevatten.
- Zuig de oplossing op in de spuit van 50 - 60 ml.
- Plaats de afsluitdop op de spuitmond.

Eventueel verdunnen en opzuigen (vloeibare geneesmiddelvormen in flacons)

Benodigde hulpmiddelen: plastic maatbekertje van ten minste 25 ml, wegwerp drinkbeker, roerstaafje, spuit van 50-60 ml die op het bijspuitpunt van de sonde past met passende afsluitdop

- Verdun dikvloeibare geneesmiddelen om verstopping van de sonde te voorkomen.
- Meet de benodigde hoeveelheid dikvloeibaar geneesmiddel af in een plastic maatbekertje, en breng deze over in een wegwerp drinkbeker.
- Meet een gelijke hoeveelheid water af in hetzelfde plastic maatbekertje waarmee het dikvloeibare geneesmiddel is afgemeten.
- Roer met een wegwerp roerstaafje en voeg de inhoud van het maatbekertje toe aan de wegwerp drinkbeker.
- Meng goed door roeren met het roerstaafje.
- Zuig de al dan niet verdunde vloeistof op in de spuit van 50 - 60 ml.
- Plaats de afsluitdop op de spuitmond.

Capsule/sachet openmaken

Benodigde hulpmiddelen: 2 plastic maatbekertjes van ten minste 25 ml, kunststof roerstaafje.

- Vul het ene plastic maatbekertje met ongeveer 20 ml water.
- Open de capsule door de twee helften voorzichtig uit elkaar te schuiven. Moeilijk te openen capsules kunnen opengeknipt worden.
- Schud de inhoud van de sachet even los en knip de bovenkant er af.
- Giet de inhoud van de capsule of het zakje in het andere plastic maatbekertje.
- Laat het poeder in ca. 10 ml water uiteenvallen en roer goed om met het roerstaafje.

- Zuig direct daarna de vloeistof op in een spuit en plaats de afsluitdop.
- Kijk of er geneesmiddelresten in het maatbekertje zijn achtergebleven.
- Zo ja, giet de rest van het water in het maatbekertje en roer nogmaals.
- Zuig de oplossing op in de spuit van 50 - 60 ml.
- Plaats de afsluitdop op de spuitmond.

Eventueel reconstitueren¹⁸ en opzuigen in een spuit (injectievloeistoffen en poeder voor injectie)

Benodigde hulpmiddelen: fles, voorzien van een doseerdop met luer aansluiting (bijv. Dose-pac®), en spuit met luer aansluiting van 50 - 60 ml.

- Ampullen met vloeibare inhoud:
 - o Maak (in de apotheek) een oplossing voor gastro-enteraal gebruik uit de inhoud van de ampul(len) volgens de LNA-procedure "Oplossing voor oraal gebruik, ontwerp samenstelling". Gebruik bij glazen ampullen een glasfilternaald om de oplossing uit de ampul te halen.
 - o Breng de oplossing over in een fles, voorzien van een doseerdop met luer aansluiting..
- Injectieflacons met poeder voor injectie:
 - o Maak (in de apotheek) een oplossing voor gastro-enteraal gebruik van het poeder uit de injectieflacons volgens de aanwijzingen van de fabrikant en de LNA-procedure "Oplossing voor oraal gebruik, ontwerp samenstelling".
 - o Breng de oplossing over in een fles, voorzien van een doseerdop met luer aansluiting (bijv. Dosepac®).
- Haal voor het toedienen van het geneesmiddel de benodigde hoeveelheid vloeistof uit de fles met behulp van de spuit met luer aansluiting van 50 - 60 ml.
- Plaats de afsluitdop op de spuitmond.

Bron: Oralia VTGM (<http://kennisbank.knmp.nl>)

¹⁸ samenvoegen van een injectiepoeder en een injectievloeistof

Bijlage 11 Toedienen van medicatie via de neusmaagsonde

Opmerkingen

- Indien meerdere geneesmiddelen moeten worden toegediend via de voedingssonde verdient het de voorkeur onderstaande handelingen voor elk geneesmiddel apart uit te voeren tenzij voor de zorgvrager een vochtbeperking geldt én is onderzocht of de combinatie van meerdere geneesmiddelen tegelijk niet tot onverenigbaarheid leidt.
- De onderstaande handeling is gericht op volwassenen. Bij kinderen dient een aangepaste hoeveelheid water te worden gebruikt voor het doorspuiten van de neusmaagsonde. De hoeveelheid water moet per kind bepaald worden. Bij prematuren moet gebruik gemaakt worden van steriel water.

Toedienen van medicatie via de neusmaagsonde

- Stop de voeding bij continue en intermitterende sondevoeding. Sluit hiertoe de open/dichtklem af, zet de enterale voedingspomp stop of zet de pomp in de "hold"-stand. Let op of er een tijdsinterval nodig is tussen stoppen van de voeding en toediening van het geneesmiddel. Verhoog, zo nodig, in overleg met arts/diëtist, de toedieningssnelheid of bolushoeveelheid van de sondevoeding om te voorkomen dat het voedingsbeleid in gevaar komt.
- Monteer zo nodig een spuitstukje om de spuit aan te sluiten op de voedingssonde of op de medicatiepoort aan het Y-bijspuitpunt aan het toedieningssysteem.
- Als er geen aparte medicatiepoort (Y-bijspuitpunt) is, koppel dan het toedieningssysteem af van de sonde.
- Gebruik een schone spuit. Spuit de voedingssonde door met 20-30 ml water bij volwassenen / max. 5 ml water bij kinderen en max. 2 ml *steriel* water bij prematuren ..
- Zwenk de spuit met geneesmiddel als deze een suspensie bevat.
- Dien het geneesmiddel met behulp van de spuit toe via de medicatiepoort of rechtstreeks in de sonde.
- Zo nodig moet de spuit enkele malen gezwenkt worden tijdens het toedienen als de stof in de spuit uitzakt.
- Controleer of alle geneesmiddel uit de spuit is verdwenen.
- Trek, indien de spuit nog geneesmiddelresten bevat, nogmaals ongeveer 20-30 ml water (volwassenen) / max. 5 ml water (kinderen) / max. 2 ml *steriel* water (prematuuren) op in de spuit en sluit deze af met het afsluitdopje.
- Zwenk de spuit voorzichtig om en geef de geneesmiddelresten de tijd om uiteen te kunnen vallen.
- Spuit na de toediening de voedingssonde nogmaals door met 20-30 ml water (volwassenen) / max. 5 ml water (kinderen) / max. 2 ml *steriel* water (prematuuren)

- Herstart de voeding (open bij continue voeding opendichtklem of start voedingspomp). Let daarbij op een eventueel nodig tijdsinterval tussen het geneesmiddel en de voeding.

Reinig de gebruikte spuit(en), in het geval van hergebruik als volgt:

- Reinig de zuiger en de huls van de gebruikte spuit(en) los van elkaar
- Droog de onderdelen goed na
- Bewaar de onderdelen uit elkaar op een droge schone doek.

Bron: Oralia VTGM (<http://kennisbank.knmp.nl>)