

# MECONIUMHOUDEND VRUCHTWATER

Versie 1.0

Verantwoording

NVOG

# 1. Omschrijving van het probleem

Meconium is een viskeuze bruingroene substantie die bestaat uit water, intestinale epitheelcellen, lanugo, slijm en intestinale secreten zoals gal (16). Meconiumpassage in utero leidt tot meconiumhoudend vruchtwater. Meconiumhoudend vruchtwater is een klinisch belangrijke risicofactor voor perinatale morbiditeit en mortaliteit. De aanwezigheid van meconium in het vruchtwater is geassocieerd met perinatale asfyxie en infecties en leidt in een minderheid van de kinderen tot een meconiumaspiratiesyndroom. Daarnaast is meconiumhoudend vruchtwater, mede op basis van meconiumaspiratiesyndroom, geassocieerd met perinatale sterfte.

Deze richtlijn gaat over de zorg voor zwangeren met gebroken vliezen in de à terme periode bij wie meconiumhoudend vruchtwater is vastgesteld en de foetus in hoofdligging ligt. De richtlijn zal ingaan op de diagnostiek van meconiumhoudend vruchtwater, het verwijlsbeleid, evenals op het beleid en de interventies ten aanzien van de zwangere ante partum, durante partu en ten aanzien van de pasgeborene voor zover het kind niet behandeld wordt door de kinderarts.

## 2. Analyse van de beschikbare kennis

Dit hoofdstuk is onderverdeeld in subhoofdstukken en/of paragrafen. Om de inhoud te kunnen bekijken klikt u in de linkerkolom op de subhoofdstuk- en/of paragraaftitel.

### Definitie, prevalentie en fysiologie

*Prevalentie* De prevalentie van meconiumhoudend vruchtwater is gerelateerd aan de zwangerschapsduur. In de preterm periode (24 tot 37 weken zwangerschapsduur) is de prevalentie ongeveer 5% (36, 26). Meconiumhoudend vruchtwater treedt op in 5,6% tot 24,6% (mediaan 14%) van alle à terme bevallingen (7) en de prevalentie neemt na 42 weken zwangerschapsduur toe tot 25-50% (45, 10, 48, 28, 59). In een Nederlandse cohortstudie over uitkomsten van serotiene zwangerschappen was de prevalentie van meconiumhoudend vruchtwater 21,4% in de groep die bij 42 weken zwangerschapsduur routinematig werd ingeleid versus 38,3% in de groep waarbij na 42 weken een afwachtend beleid gevoerd werd (OR 1,79, 95%-BI 1,40-2,29) (20).

#### *Fysiologie*

De fysiologie van meconiumpassage bij de foetus in utero is niet precies bekend. De klinische observatie is dat meconiumhoudend vruchtwater geassocieerd kan zijn met foetale hypoxie. De theorie dat hypoxie een prikkel is voor de foetale darmen, waardoor er meconiumpassage op gang komt en de anale sfincters ontspannen, is onbewezen maar wordt wel gesteund door diermodellen (22). Al vanaf 10 weken zwangerschapsduur is meconium in de foetale darmen aanwezig (40). Vroeg in het tweede trimester, tussen 14 en 22 weken zwangerschapsduur, worden hoge concentraties van darmenzymen in vruchtwater gemeten (29). Vanaf 20 tot 22 weken zwangerschapsduur, de periode dat de anale sfincterfunctie begint, dalen de concentraties van darmenzymen in vruchtwater weer (1). Verondersteld wordt dat de foetus al vroeg intra-uterien meconium loost en dit ook weer klaart door vruchtwater in te slikken (13). Dierexperimenten tonen spontane defecatie bij ratten aan, ook in afwezigheid van hypoxie. Meconiumhoudend vruchtwater zou daarom eerder het resultaat kunnen zijn van onvoldoende klaring van meconium dan van een verhoogde meconiumpassage (6). Foetale hypoxie bij schapen leidt tot een afname van slikbewegingen (39). Helder vruchtwater, zoals bij het merendeel van de foetussen bestaat, kan dus het resultaat zijn van afwezigheid van meconiumpassage en/of van voldoende klaring van meconium door slikbewegingen.

## 3. Diagnostiek

Diagnostiek van meconiumhoudend vruchtwater bij gebroken vliezen is visueel. Er zijn ook andere, biochemische of optische testen beschreven, maar deze worden in de kliniek niet gebruikt (52, 14). Meconiumhoudend vruchtwater is te herkennen door bruingroene verkleuring van het aflopende vruchtwater bij gebroken vliezen. Zowel in de kliniek als in wetenschappelijk onderzoek wordt onderscheid gemaakt in de mate van verontreiniging van vruchtwater met meconium. Er is weinig onderzoek gedaan naar de betrouwbaarheid van dit visuele onderscheid. In één onderzoek classificeerde ieder van de testpersonen, allen verloskundigen, slechts 36% van de meconiumhoudende testmonsters in dezelfde categorie als de standaardindeling ('clear liquor, thin meconium, moderate meconium, thick meconium'). De

reproduceerbaarheid voor helder vruchtwater was beter. Van de heldere monsters werd 75-100% correct geclassificeerd. De intraobservervariabiliteit werd onderzocht door dezelfde monsters nog een keer te laten beoordelen en was slechts 47,8% (19). De classificatie van meconiumhoudend vruchtwater in 'dun' en 'dik' kan gezien de slechte reproduceerbaarheid niet als valide basis voor een medisch beleid gebruikt worden. Het klinisch handelen zou derhalve alleen gebaseerd moeten worden op aan- of afwezigheid van meconium in het vruchtwater.

## 4. Risico's voor moeder en kind

Dit hoofdstuk is onderverdeeld in subhoofdstukken en/of paragrafen. Om de inhoud te kunnen bekijken klikt u in de linkerkolom op de subhoofdstuk- en/of paragraaftitel.

### Neonatale morbiditeit en mortaliteit

Meconiumhoudend vruchtwater is geassocieerd met perinatale asfyxie, infectie en meconiumaspiratiesyndroom, waardoor de pasgeborenen een verhoogd risico hebben op neonatale acidose, lage Apgar scores, respiratoire problemen na de geboorte, neonatale convulsies, NICU-opname en perinatale sterfte. In een retrospectief onderzoek van 11.500 bevallingen à terme hadden 72 kinderen ernstige respiratoire problemen gedefinieerd als behoefte aan mechanische beademing of toediening van zuurstof gedurende minimaal 72 uur. In de groep van kinderen met meconiumhoudend vruchtwater en een normaal CTG was de kans op ernstige respiratoire problemen 2% versus 0,02% in de groep van kinderen met helder vruchtwater en een normaal CTG (11). In een serie van ruim 175.000 bevallingen had 20-30% van alle pasgeborenen met meconiumhoudend vruchtwater een lage Apgar score (< 7 na 1 minuut) (54).

In een cohort met 31.573 bevallingen met helder vruchtwater en 8136 bevallingen met meconiumhoudend vruchtwater was de perinatale mortaliteit 0,3 per 1000 geboortes bij helder vruchtwater tegen 1,5 per 1000 geboortes bij meconiumhoudend vruchtwater. Ernstige acidose (arteriële pH ≤ 7,00) nam toe van 3 per 1000 naar 7 per 1000 geboortes in aanwezigheid van meconiumhoudend vruchtwater. De frequentie van neonatale insulten nam toe van 0,4 per 1000 naar 2 per 1000 geboortes (32).

In een prospectieve cohortstudie in een laagrisicogroep van à terme zwangeren met helder vruchtwater bij vroege amniotomie trad bij 5,2% alsnog meconiumpassage durante partu op en bij de helft (51,5%) van deze bevallingen werd het meconiumhoudende vruchtwater pas na de geboorte van het caput gezien.

Meconiumpassage in utero was ook in deze groep geassocieerd met slechte neonatale uitkomsten zoals matige tot ernstige acidose (OR 4,4, 95%-BI 3,21 tot 6,03), lage Apgar score na 5 minuten (OR 6,49, 95%-BI 2,73 tot 15,44) en neonatale convulsies (OR 4,33, 95%-BI 3,17 tot 5,93) (17).

In een retrospectieve cohortstudie van ruim 11.000 laagrisicobevallingen in een derdelijns centrum bleek het sectiopercentage en het percentage vaginale kunstverlossingen significant verhoogd in aanwezigheid van meconiumhoudend vruchtwater vergeleken met helder vruchtwater (respectievelijk 17,4 versus 9,6% en 13,9 versus 6,2%). Tevens werd significant vaker microbloedonderzoek verricht indien er sprake was van meconiumhoudend vruchtwater (9,5 versus 3,7%) (4).

In een prospectieve studie van 586 bevallingen bleek bij dik meconiumhoudend vruchtwater het risico op NICU-opname verhoogd (OR 11,4, 95%-BI 2,0-59,3) (38).

### Meconiumaspiratiesyndroom (MAS)

Meconiumaspiratiesyndroom (MAS) wordt gedefinieerd als ademhalingsproblemen bij een pasgeborene waarbij tijdens de bevalling meconiumhoudend vruchtwater geconstateerd werd en het syndroom niet anders verklaard kan worden (7). De diagnose wordt ondersteund door de aanwezigheid van endotracheaal meconium en de typische afwijkingen op een thoraxfoto (verdichtingen afgewisseld met hyperlucenties of een diffuus afgenomen luchthoudendheid). Het syndroom ontstaat bij 5% (spreiding 2-9%) van de pasgeborenen met meconiumhoudend vruchtwater (50, 7). Een derde van deze pasgeborenen ontwikkelt ernstig MAS, gedefinieerd als noodzaak tot mechanische beademing (54). Ernstig MAS wordt vaak gecompliceerd door persisterende pulmonale hypertensie van de pasgeborene (PPHN) en/of barotrauma (o.a. pneumothorax) met risico op perinatale sterfte. De mortaliteit van MAS is gemiddeld 12% en varieert tussen de 5 en 40% (15, 58). Convulsies kunnen ontstaan als gevolg van cerebrale schade (56).

De etiologie van MAS is niet precies bekend. In de jaren zeventig ging men ervan uit dat MAS ontstond door aspiratie van meconium tijdens de eerste ademteugen na de geboorte. Sinds de jaren negentig is de gedachte dat MAS een intra-uteriene gebeurtenis is, waarbij vooral bij het ontstaan van ernstig MAS een multifactoriële etiologie wordt vermoed in tegenstelling tot een acuut probleem tijdens de baring of onmiddellijk post partum.

Chronische hypoxie en infectie zouden belangrijke etiologische factoren zijn (53, 15, 5). Deze theorie wordt gesteund door de bevinding dat ernstig MAS kan ontstaan zonder dat er sprake is van acute hypoxie tijdens de bevalling. Enkele "case reports" beschrijven het optreden van MAS na een electieve sectio zonder weeën en zonder CTG-afwijkingen (25, 41). Van alle kinderen met (ernstig) MAS heeft 40-55% een normale arteriële navelstreng-pH bij de bevalling (34, 5). Dit sluit een hypoxisch moment vóór de geboorte echter niet uit.

Risicofactoren voor het optreden van MAS zijn geboorte voorbij de à-terme-datum, CTG-afwijkingen durante partu, nullipariteit, (dik) meconiumhoudend vruchtwater, aanwezigheid van meconium onder de stembanden en lage Apgar scores (60, 9).

Ook is er een relatie tussen MAS en de etniciteit van de moeder met een verhoogd risico voor Pacific Islanders, Afrikaanse en Afro-Amerikaanse vrouwen (9, 42).

Bij een geboorte na 40 weken zwangerschapsduur wordt een OR van 2,7 gerapporteerd (95%-BI 2,3-3,1), voor een geboorte na 41 weken zwangerschapsduur een OR van 3,4 (95%-BI 2,6-4,4) (9). Eén onderzoek beschrijft een dalende prevalentie van MAS van 5,8% naar 1,3% in een achtjaarsperiode, die verklaard wordt door 33% reductie van bevallingen na een zwangerschapsduur van meer dan 41 weken (60).

CTG-afwijkingen zoals tachycardie, variabele en late deceleraties en afgenomen variabiliteit zijn eveneens geassocieerd met MAS (21, 43, 59) waarbij een normaal CTG de kans op MAS reduceert maar niet uitsluit. In een retrospectieve cohortstudie van 1638 vrouwen met dik meconiumhoudend vruchtwater tijdens de baring werd bij 3,7% van de pasgeborenen met een normaal CTG en bij 7,3% van de pasgeborenen met een afwijkend CTG MAS geconstateerd (59).

Er is een grote associatie tussen een lage Apgar score (< 7 na vijf minuten) en het optreden van MAS (OR 52, 95%-BI 45-59) (9).

In afwezigheid van dik meconiumhoudend vruchtwater, CTG-afwijkingen en lage Apgar scores (< 7 na 1 en 5 minuten) daalt de kans op MAS naar 0,8% (23).

## Infectie

De relatie tussen meconiumhoudend vruchtwater en neonatale sepsis is onduidelijk (7). Meconiumhoudend vruchtwater is een risicofactor voor klinische chorioamnionitis en voor endometritis (37, 51, 46).

Meconiumhoudend vruchtwater zonder klinische tekenen van een infectie is echter geen reden voor antibiotische behandeling van de moeder.

## Meconiumhoudend vruchtwater in de preterme periode

In de preterme periode is de betekenis van meconiumhoudend vruchtwater onduidelijk. Meconiumhoudend vruchtwater lijkt geen onafhankelijke risicofactor te zijn voor neonatale acidose bij vroeggeborenen. In twee kleine retrospectieve studies van 506 respectievelijk 45 preterm geboren kinderen werden geen significante verschillen gevonden in pH-waarden in de navelstrengarterie en Apgar score tussen kinderen met of zonder meconiumhoudend vruchtwater (36, 47). In een retrospectieve studie (26) van 4872 prematuren bleek meconiumhoudend vruchtwater een onafhankelijke risicofactor voor perinatale complicaties gedefinieerd als lage Apgar score na 1 en 5 minuten en 'small for gestational age' (OR 1,73, 95%-BI 1,06 tot 2,34).

Meconiumhoudend vruchtwater bij vroeggeborenen was geen risicofactor voor chorioamnionitis.

## 5. Beleid en interventies

*Verwijsbeleid* Meconiumhoudend vruchtwater is een indicatie voor tweedelijnszorg (Verloskundig Vademecum 2003).

### Meconiumhoudend vruchtwater ante partum

Na gebroken vliezen à terme en helder vruchtwater neemt bij directe inleiding van de baring binnen 2 tot 12 uur de kans op chorioamnionitis, endometritis en NICU-opname af vergeleken met een afwachtend beleid. De kans op een sectio caesarea of een vaginale kunstverlossing is bij inleiden niet groter dan bij afwachten (30, 8, 31). De in deze meta-analyses geïnccludeerde trials onderzochten bevallingen met helder vruchtwater.

Meconiumhoudend vruchtwater was een exclusie criterium. De perinatale risico's van afwachten bij gebroken vliezen en meconiumhoudend vruchtwater à terme zonder weeën zijn dus niet precies bekend. Omdat wel bekend is dat bij gebroken vliezen en helder vruchtwater voor het begin van de baring een inleiding voordeliger is dan afwachten, zijn bij aanwezigheid van meconium geen redenen denkbaar die een

afwachtend beleid rechtvaardigen.

Deze adviezen gelden uitsluitend voor meconiumhoudend vruchtwater ante partum à terme. Voor baringen met gebroken vliezen ante partum en helder vruchtwater is de NVOG-richtlijn Breken van de vliezen voor het begin van de baring van toepassing.

## Meconiumhoudend vruchtwater durante partu

- *Foetale bewaking*

CTG-afwijkingen komen in aanwezigheid van meconiumhoudend vruchtwater vaker voor en zijn geassocieerd met perinatale morbiditeit (28, 43, 3). In een retrospectieve cohort studie van 1975 vrouwen verhoogde de aanwezigheid van dik meconiumhoudend vruchtwater in combinatie met een abnormaal CTG de kans op perinatale mortaliteit en morbiditeit (OR 2,97, 95%-BI 1,88 tot 4,76). De volgende CTG-afwijkingen bleken risico verhogend: langdurige deceleraties, gecompliceerde variabele deceleraties, tachycardieën > 160 slagen per minuut en bradycardieën < 110 spm (59).

De aanwezigheid van meconium alleen zonder CTG-afwijkingen is geen indicatie voor microbloedonderzoek (3). Voor de indicaties voor aanvullende diagnostiek wordt verwezen naar de NVOG-richtlijn Foetale bewaking.

Bovengenoemde risico's rechtvaardigen continue CTG-bewaking tijdens de baring bij meconiumhoudend vruchtwater (NVOG-richtlijn Foetale bewaking (35)).

- *Amnioninfusie*

Bij amnioninfusie wordt steriel fysiologisch zout in de uterus ingebracht. De gedachte hierbij is dat meconium verdund wordt met het doel om MAS te voorkomen.

In 2005 verscheen een grote gerandomiseerde trial (12). Er werden 1998 barenden vrouwen geïncludeerd met een zwangerschapsduur > 36 weken en met dik meconiumhoudend vruchtwater. De vrouwen werden gerandomiseerd naar amnioninfusie of standaardzorg. De primaire uitkomstmaten waren perinatale sterfte, matig en ernstig MAS, of beide. Deze primaire uitkomsten werden gezien bij 44 kinderen (4,5%) in de amnioninfusiegroep en 35 kinderen (3,5%) in de controlegroep (RR 1,26; 95%-BI 0,82-1,95). Het sectiopercentage was 32% in de amnioninfusiegroep en 29% in de controlegroep (RR 1,1; 95%-BI 0,96-1,25). De resultaten van een aantal gerandomiseerde trials over de effectiviteit van amnioninfusie, waaronder de bovengenoemde, zijn goeddeels samengevat in een systematische review (57). Er werden geen aanwijzingen gevonden dat amnioninfusie de kans op meconiumaspiratie verlaagt (RR 0,59, 95%-BI 0,28-1,25), de kans op een 5 minuten Apgar score < 7 verlaagt of dat er na het toepassen van amnioninfusie minder sectio's verricht werden (RR 0,89; 95%-BI 0,73-1,10).

Het is aangetoond dat amnioninfusie niet zinvol is in een klinische setting waarin de foetus continu bewaakt wordt.

## Beleid ten aanzien van de pasgeborene

- *Uitzuigen van de oro- en nasofarynx durante partu*

In 2004 werd een grote gerandomiseerde studie gepubliceerd (49) over het nut van het uitzuigen van de oro- en nasofarynx durante partu bij pasgeborenen in aanwezigheid van meconiumhoudend vruchtwater. In deze multicentrische studie werden ruim 2500 vrouwen met meconiumhoudend vruchtwater en een zwangerschapsduur van ten minste 37 weken, met een kind in hoofdligging, gerandomiseerd naar uitzuigen van de oro- en nasofarynx voor geboorte van de schouders, of niet uitzuigen. De primaire uitkomstmaat was MAS. Artsen die de aanwezigheid van MAS beoordeelden waren geblindeerd voor allocatie. Er werd geen significant verschil gevonden tussen beide groepen in het optreden van MAS (52 [4%] uitzuigen vs 47 [4%] niet uitzuigen; RR 0,9, 95%-BI 0,6-1,3). Ook was er geen verschil in de beademingsbehoefte, mortaliteit, of in beademingsduur, zuurstofbehandeling, en opname van de pasgeborene.

Het is aangetoond dat het uitzuigen van de oro- en nasofarynx voor de geboorte van de schouders niet zinvol is. Deze interventie wordt afgeraden.

- *Intubatie en endotracheaal uitzuigen post partum*

In een gerandomiseerde studie werden 2094 à terme pasgeborenen met meconiumhoudend vruchtwater en een goede start (gedefinieerd als spontane ademhaling, goede spiertonus, hartfrequentie > 100 spm) bij de geboorte gerandomiseerd naar het wel of niet intuberen en endotracheaal uitzuigen na de geboorte door de kinderarts (56). Er werd geen significant verschil gevonden tussen de twee groepen in het optreden van een MAS (3,2% vs 2,7%) of het optreden van andere respiratoire problemen. Van de geïntubeerde kinderen had 3,8% milde en voorbijgaande complicaties ten gevolge van de procedure.

Een meta-analyse van drie gerandomiseerde studies en één quasi-gerandomiseerde studie liet geen verschil zien in incidentie van MAS tussen pasgeborenen met een goede start die wel of niet geïntubeerd of endotracheaal uitgezogen werden (18).

Het nut van deze interventie bij kinderen met een slechte start is niet onderzocht.

Het is aangetoond dat intubatie en endotracheaal uitzuigen van pasgeborenen met een goede start niet zinvol is ter voorkoming van het meconiumaspiratiesyndroom en deze handeling wordt afgeraden (2, 33).

Alleen als het vruchtwater meconiumhoudend is en de pasgeborene niet actief is ("non-vigorous"), geen of slechts een zwakke ademhaling heeft, hypotoon is en een hartfrequentie van minder dan 100/min heeft ("gedeprimeerd kind"), is het nodig de trachea direct uit te zuigen (33).

De werkgroep is van mening dat bij de geboorte van kinderen met meconiumhoudend vruchtwater de aanwezigheid van een hulpverlener noodzakelijk is die getraind is in Newborn Life Support. Bij bijkomende risicofactoren voor een slechte start van de pasgeborene (b.v. een abnormaal CTG) is de aanwezigheid van een hulpverlener noodzakelijk die getraind is in advanced Newborn Life Support .

- *Observatie na de geboorte*

Het tijdsinterval tussen partus en het optreden van een MAS is niet precies bekend. Meconium in de longen kan leiden tot secundaire surfactantactivatie met daarbij pas in de periode na de geboorte het ontstaan van toenemende respiratoire problemen. Daarom is het lastig om te bepalen hoe lang een pasgeborene die geboren is bij meconiumhoudend vruchtwater klinisch geobserveerd moet worden. In de meeste gevallen wordt een observatie periode van 24 uur aangehouden zonder enig evidence. Ongeveer 50% van de kinderen die een MAS ontwikkelen heeft een 5 minuten Apgar score lager dan 7 (9) . In een andere studie hebben pasgeborenen met 5 minuten Apgar score < 6 een verhoogde kans op MAS (OR: 17,70; CI: 7,34 - 42,62) (56). Vitale pasgeborenen met meconiumhoudend vruchtwater die een 5 minuten Apgar score > 8 hebben ontwikkelen zelden een MAS (61). Een andere grote cohort studie vermeldt echter dat een derde van de kinderen die uiteindelijk overleden aan MAS een 5'-Apgar score had van >7 (9). Mede gezien de bekende interobserver-variabiliteit van de Apgar score (63) kan de Apgar score alleen het optreden van MAS niet negatief voorspellen.

In een tweetal retrospectieve studies van pasgeborenen met meconiumhoudend vruchtwater die bij de geboorte geen respiratoire problemen hebben, blijkt dat bij degenen die MAS ontwikkelen de verschijnselen reeds binnen respectievelijk 6 en 8 uur na de geboorte zijn ontstaan (62).

De werkgroep adviseert voor kinderen met meconiumhoudend vruchtwater met een goede start bij de geboorte en afwezigheid van risicofactoren (foetale nood en/of CTG afwijkingen) een observatieperiode gedurende minimaal 8 uur waarin de pasgeborene regelmatig gecontroleerd wordt op afwezigheid van respiratoire problemen.

## 6. Minimaal vereiste zorg en kernaanbevelingen

Deze kernaanbevelingen gelden voor bevallingen na 37 weken zwangerschapsduur en foetussen in hoofdligging. Zie ook tabel 1.

1. Meconiumhoudend vruchtwater is geassocieerd met slechte neonatale uitkomsten. Classificatie van meconiumhoudend vruchtwater in dun en dik meconiumhoudend vruchtwater is echter slecht reproduceerbaar. Het klinisch handelen van de verloskundige hulpverlener zou daarom alleen gebaseerd moeten worden op aan- of afwezigheid van meconiumhoudend vruchtwater (bewijskrachtniveau C).

2. Het is aangetoond dat bij gebroken vliezen à terme zonder weeën en helder vruchtwater het direct inleiden van de baring zinvol is vergeleken met afwachten (bewijskrachtniveau A2). De werkgroep is van mening dat bij gebroken vliezen à terme zonder weeën en aanwezigheid van meconium in het vruchtwater geen overtuigende redenen denkbaar zijn die een expectatief beleid rechtvaardigen (bewijskrachtniveau D).
3. Bij aanwezigheid van meconium in het vruchtwater durante partu is foetale bewaking met continue CTG bewaking aangewezen (bewijskrachtniveau C). De aanwezigheid van meconium alleen zonder CTG-afwijkingen is geen indicatie voor microbloedonderzoek (bewijskrachtniveau B).
4. Het is aangetoond dat het geven van amnioninfusie niet zinvol is voor het voorkomen van MAS (bewijskrachtniveau A2).
5. Het uitzuigen van de oro- en nasofarynx na de geboorte van het hoofd en voor de geboorte van de schouders is niet zinvol om MAS te voorkomen (bewijskrachtniveau A2).
6. Intubatie en endotracheaal uitzuigen van pasgeborenen met een goede start is niet zinvol (bewijskracht A2). Deze handeling blijft voorbehouden aan niet vitale pasgeborenen met meconiumhoudend vruchtwater (bewijskrachtniveau D).
7. De werkgroep is van mening dat bij de geboorte van kinderen met meconiumhoudend vruchtwater de aanwezigheid van een hulpverlener noodzakelijk is, die getraind is in de opvang van pasgeborenen met bedreiging van vitale functies (onder supervisie van de kinderarts). Bij bijkomende risicofactoren voor een slechte start van de pasgeborene (bijv. een abnormaal CTG) is de aanwezigheid van kinderarts of A(N)IOS noodzakelijk, of een hulpverlener die getraind is in advanced Newborn Life Support (merknaam), onder supervisie van de kinderarts.

Tabel 1. Resultaten en aanbevelingen

diagnostische test/ interventie	resultaten en aanbeveling	bewijskrachtniveau	Referentie
classificatie in dun en dik meconium	test niet betrouwbaar, niet aanbevolen	C	(19)
inleiding van de baring bij PROM en helder vruchtwater	aanbevolen	A2	(30) (8)
continu CTG-bewaking	aanbevolen	C	(35)
microbloedonderzoek indien CTG normaal	geen verbeterde uitkomst, niet aanbevolen	B	(3)
amnioninfusie	niet zinvol in klinische setting, niet aanbevolen	A2	(12) (57)
uitzuigen van oro- en nasofarynx na de geboorte van het hoofd	niet zinvol, niet aanbevolen	A2	(49)
endotracheaal uitzuigen van pasgeborenen met een goede start	niet zinvol, niet aanbevolen	A2	(56) (18)

## 7. Referenties

1. Ahanya SN, Lakshmanan J, Morgan BLJ, Ross MG. Meconium passage in utero; mechanisms, consequences and management. *Obstet Gynecol Survey* 2005;60:45-56.
2. American Heart Association (AHA) guidelines for cardiopulmonary resuscitation (CPR) and emergency cardiovascular care (ECC) of pediatric and neonatal patients: pediatric basic life support. American Heart Association. *Pediatrics* 2006;117:e989-1004.
3. Baker N, Kilby MD, Murray H. An assessment of the use of meconium alone as an indication for fetal blood sampling. *Obstet Gynecol* 1992;80:792-96.
4. Becker S, Solomayer E, Dogan C, Wallwiener D, Fehm T. Meconium-stained amniotic fluid - Perinatal outcome and obstetrical management in a low-risk suburban population. *Eur J Obstet Gyn Repr Biol*



- 2007;132:46-50.
5. Blackwell SC, Moldenhauer J, Hassan SS. Meconium aspiration syndrome in term neonates with normal acid-base status at delivery: is it different? *Am J Obstet Gynecol* 2001;184:1422-26.
  6. Ciftci AO, Tanyel FC, Bingol-Kologlu M. Fetal distress does not effect in utero defaecation but does impair the clearance of amniotic fluid. *J Pediatr Surg* 1999;34:246-50.
  7. Cleary GM, Wiswell TE. Meconium-stained amniotic fluid and the meconium aspiration syndrome. An update. *Pediatr Clin N Am* 1998;45:511-29.
  8. Dare MR, Middleton P, Crowther CA, Flenady VJ, Varatharaju B. Planned early birth versus expectant management (waiting) for prelabour rupture of membranes at term (37 weeks or more). *Cochrane Database of Systematic Reviews* 2006 Issue 1. Art. No.:CD005302. DOI:10.1002/14651858.CD005302.pub2
  9. [Dargaville PA](#), [Copnell B](#), [Australian and New Zealand Neonatal Network](#). The epidemiology of meconium aspiration syndrome: incidence, risk factors, therapies, and outcome. *Pediatrics* 2006;117:1712-21.
  10. Easen RD, Seifert LS, Weingar A, Spellacy W. Perinatal characteristics of uncomplicated postdate pregnancies. *Obstet Gynaecol* 1987;69:296.
  11. Fleischer A, Anyaegbunam A, Guidetti D. A persistent clinical problem: Profile of the term infant with significant respiratory complications. *Obstet Gynecol* 1992;79:185.
  12. [Fraser WD](#), [Hofmeyr J](#), [Lede R](#), [Faron G](#), [Alexander S](#), [Goffinet E](#), [Ohlsson A](#), et al; [Amnioinfusion Trial Group](#). Amnioinfusion for the prevention of the meconium aspiration syndrome. *N Engl J Med* 2005;353:909-17.
  13. Fuloria M, Wiswell TE. Resuscitation of the meconium-stained infant and prevention of meconium aspiration syndrome. *J Perinatol* 1999;19:234-41.
  14. Geneviev ES, Danielian PJ, Randall NJ, Smith R, Steer PJ. A method for continuous monitoring of meconium in the amniotic fluid during labour. *J Biomed Eng* 1993;15:229-34.
  15. Ghidini A, Spong CY. Severe meconium aspiration syndrome is not caused by aspiration of meconium. *Am J Obstet Gynecol* 2001;185:931-38.
  16. Grand RJ, Watkins JB, Torti FM. Development of the human gastrointestinal tract. A review. *Gastroenterology* 1976;70:790-810.
  17. Greenwood C, Lalchandani S, MacQuillan K, Sheil O, Murphy J, Impey L. Meconium passed in labour. How reassuring is clear amniotic fluid? *Obstet Gynecol* 2003;102:89-93.
  18. Halliday HL, Sweet D. Endotracheal intubation at birth for preventing morbidity and mortality in vigorous, meconium-stained infants born at term. *Cochrane Database Syst Rev* 2001;1:CD00500.
  19. [Heijst ML](#) van, [Roosmalen G](#) van, [Keirse MJNC](#). Classifying meconium-stained liquor: is it feasible? *Birth* 1995;22:191-95.
  20. Hermus MA, Verhoeven CJ, Mol BW, Wolf GS de, Fiedeldij CA. Comparison of induction of labour and expectant management in postterm pregnancy: a matched cohort study. *J Midwifery Womens Health* 2009;54:351-56.
  21. Hernandez C, Little BB, Dax JS, Gilstrap III LC, Rosenfeld CR. Prediction of the severity of meconium aspiration syndrome. *Am J Obstet Gynecol* 1993;169:61-70.
  22. Lakshmanan J, Ross MG. Mechanism(s) of in utero meconium passage. *J Perinat* 2008;28 suppl 3:S8-13.
  23. Liu WF, Harrington T. Delivery room risk factors for meconium aspiration syndrome. *Am J Perinatol* 2002;19:376-78.
  24. Maher JE, Wenstrom KD, Hauth JC, Meis PJ. Amniotic fluid embolism after saline amnioinfusion: two cases and review of the literature. *Obstet Gynecol* 1994;83:851-54.
  25. Manning FA, Schreiber J, Turkel SB. Fatal meconium aspiration 'in utero': a case report. *Am J Obstet Gynecol* 1978;132:111-13.
  26. Mazor M, Hershkovitz R, Bashiri A, Maymom E, Schreiber R, Dukler D, Katz M, Shoham-Vardi I. Meconium stained amniotic fluid in preterm delivery is an independent risk factor for perinatal complications. *Eur J Gynecol Reprod Biol* 1998;81:9-13.
  27. Miller FC, Read JA: Intrapartum assessment of the postdate fetus. *Am J Obstet Gynecol* 1981;141:516-20.
  28. Miller FC, Sacks DA, Yeh S-Y. Significance of meconium during labour. *Am J Obstet Gynecol* 1975;122:573-80.
  29. Morin R, Melancon SB, Dallaire L. Prenatal detection of intestinal obstructions, aneuploidy syndromes, and cystic fibrosis by microvillair enzyme assays (disaccharidases, alkaline phosphatase, and glytamyltransferase) in amniotic fluid. *Am J Med Genet* 1987;26:405-15.
  30. Mozurkevich EL, Wolf FM. Premature rupture of membranes at term: a meta-analysis of three management schemes. *Obstet Gynecol* 1997;89:1035-43.
  31. Mozurkevich E, Chilimigras J, Koepke E, Keeton K, King VJ. Indications for induction of labour: a best-evidence review. *BJOG* 2009;116:626-36.

32. [Nathan L](#), [Leveno KJ](#), [Carmody TJ](#), [Kelly MA](#), [Sherman ML](#). Meconium: a 1990s perspective on an old obstetric hazard. *Obstet Gynecol* 1994;83:329-32.
33. Nederlandse Vereniging voor Kindergeneeskunde, Nederlandse Richtlijn Reanimatie van Pasgeborenen 2008.
34. Ramin KD, Leveno KJ, Kelly MA, Carmody TJ. Amniotic fluid meconium: a fetal environmental hazard. *Obstet Gynecol* 1996;87:184-84.
35. Royal College of Obstetricians and Gynaecologists. The use of electronic fetal monitoring. Evidence based Clinical Guideline Number 8. First published May 2001.
36. Scott H, Walker M, Gruslin A. The significance of meconium in the preterm population. *J Perinatology* 2001;21:174-77.
37. Seaward PG, Hannah ME, Myhr TL, Farine D, Ohlsson A, Wang EE, Aque K, et al. International Multicenter Term Prelabor Rupture of Membranes Study: evaluation of predictors of clinical chorioamnionitis and postpartum fever in patients with prelabor rupture of membranes at term. *Am J Obstet Gynecol* 1997;177:1024-29.
38. [Sheiner E](#), [Hadar A](#), [Shoham-Vardi I](#), [Hallak M](#), [Katz M](#), [Mazor M](#). The effect of meconium on neonatal outcome. *J Maternal Fetal Neonatal Med* 2002;11:54-59.
39. Sherman DJ, Ross MG, Day L. Fetal swallowing: response to graded maternal hypoxia. *J Appl Physiol* 1991;71:1856-61.
40. Smith CA. The physiology of the newborn infant. Springfield (Ill): Thomas, 1976.
41. Sonoo C, Kosasa TS, Hale RW. Meconium aspiration syndrome without evidence of fetal distress in early labour before elective cesarean delivery. *Obstet Gynecol* 1989;73:707-9.
42. Sriram S, Wall SN, Khoshnood B, Singh JK, Hsieh HL, Lee KS. Racial disparity in meconium stained amniotic fluid and meconium aspiration syndrome in the United States, 1989 to 2000. *Obstet Gynecol* 2003;102:1262-68.
43. Starks GC. Correlation of meconium-stained amniotic fluid, early intrapartum fetal pH, and Apgar Score as predictors of neonatal outcome. *Obstet Gynecol* 1980;56:604-9.
44. Sheiner E, Hadar A, Shoham-Vardi I, Hallak M, Katz M, Mazor M. The effect of meconium on perinatal outcome: a prospective analysis. *J Matern Fetal Neonatal Med* 2002;11:54-59.
45. Steer PJ, Eigbe F, Lissauer TJ, Beard RW. Interrelationships among abnormal cardiograms in labour, meconium staining of the amniotic fluid, arterial cord pH and Apgar scores. *Obstet Gynaecol* 1989;74:715-21.
46. Tran SH, Caughey AB, Musci TJ. Meconium-stained amniotic fluid is associated with puerperal infections. *Am J Obstet Gynecol* 2003;189:746-50.
47. Tybulewicz AT, Clegg SK, Fonfó GJ, Stenson BJ. Preterm meconium staining of the amniotic fluid: associated findings and risk of adverse clinical outcome. *Arch Dis Child Fetal Neonatal* 2004;89:F328-30.
48. Usher RH, Boyd ME, MacClean FH, Kramer MS. Assessment of fetal risk in postdate pregnancies. *American Journal of Obstetrics Gynaecology* 1988;158:259.
49. [Vain NE](#), [Szyld EG](#), [Prudent LM](#), [Wiswell TE](#), [Aguilar AM](#), [Vivas NI](#). Oropharyngeal and nasopharyngeal suctioning of meconium-stained neonates before delivery of their shoulders: multicentre, randomised controlled trial. *Lancet* 2004;364:597-602.
50. Velaphi S, Vidyasagar D. Intrapartum and postdelivery management of infants born to mothers with meconium-stained amniotic fluid: evidence-based recommendations. *Clin Perinatol* 2006;33:29-42.
51. Wen TS, Eriksen NL, Blanco JD, Graham JM, Oshiro BT, Prieto JA. Association of clinical intra-amniotic infection and meconium. *Am J Perinat* 1993;10:438-40.
52. Weitzner JS, Strassner HT, Rawlins RG, Mack SR, Anderson RA Jr., Objective assessment of meconium content of amniotic fluid. *Obstet Gynecol* 1990;76:1143-44.
53. Wiedeman JR, Saugstad AM, Barnes-Powell L, Duran K. Neonatal Netw 2008;27:81-87.
54. [Wiswell TE](#), [Tuggle JM](#), [Turner BS](#). Meconium aspiration syndrome: have we made a difference? *Pediatrics* 1990;85:715-21.
55. Wiswell TE, Bent CR. Meconium staining and the meconium aspiration syndrome. *Pediatr Clin North Am* 1993;40:955-81.
56. [Wiswell TE](#), Gannon CM, Jacob J, Goldsmith L, Szyld J, Weiss K, Schutzman D, et al. Delivery room management of the apparently vigorous meconium-stained neonate: results of the multicenter, international collaborative trial. *Pediatrics* 2000;105:1-7.
57. Xu H, Hofmeyr J, Roy C, Fraser WD. Intrapartum amnioinfusion for meconiumstained amniotic fluid: a systematic review of randomized controlled trials. *BJOG* 2007;114:383-90.
58. Xu H, Wei S, Fraser WD. Obstetric approaches to the prevention of meconium aspiration syndrome. *J Perinatol* 2008;28 Suppl 3:14-18.
59. Xu H, Mas-Calvet M, Wei SQ, Luo ZC, Fraser WD. Abnormal fetal heart rate tracing patterns in patients with thick meconium staining of the amniotic fluid: association with perinatal outcomes. *Am J Obstet Gynecol* 2009;200:283.e1-7.

60. Yoder BA, Kirsch EA, Barth WH, Gordon MC. Changing obstetric practices associated with decreasing incident of meconium aspiration syndrome. *Obstet Gynaecol* 2002;99:731-39.
61. van Ierland Y, de Boer M, de Beaufort AJ. Meconium-stained amniotic fluid: discharge vigorous newborns. *Arch Dis Child Fetal Neonatal Ed* 2010;95:F69-71
62. Bekhof J, van der Kroft JE, Brand PLP. De pasgeborene met meconiumhoudend vruchtwater en een goede start: hoe lang is observatie op de kraamafdeling nodig? *Tijdschr Kindergeneeskd* 2003;suppl.1:9
63. O'Donnell CP, Kamlin CO, Davis PG, Carlin JB, Morley CJ. Interobserver variability of the 5-minute Apgar score. *J Pediatr* 2006;149:486-9

## 8. Colofon

*© 2011 Nederlandse Vereniging voor Obstetrie en Gynaecologie Deze richtlijn, ontwikkeld door de Koepel Kwaliteit NVOG onder eindverantwoordelijkheid van het bestuur van de NVOG, is vastgesteld in de 606e ledenvergadering d.d. 23 maart 2011 te Utrecht. De richtlijn is namens de Obstetrische Werkgroep Otterlo samengesteld door dr. M.M. Porath.*

*NVOG-richtlijnen beschrijven een minimum niveau van zorg te verlenen door een gynaecoloog in gemiddelde omstandigheden. Zij hebben een adviserend karakter. Een gynaecoloog kan geargumenteed afwijken van een richtlijn wanneer concrete omstandigheden dat noodzakelijk maken. Dat kan onder meer het geval zijn wanneer een gynaecoloog tegemoet moet komen aan de objectieve noden en/of subjectieve behoeften van een individuele patiënt. Beleid op instellingsniveau kan er incidenteel toe leiden dat (volledige) lokale toepassing van een richtlijn niet mogelijk is. De geldigheid eindigt uiterlijk vijf jaar na dagtekening. Dagtekening, 23 maart 2011*

*Nederlandse Vereniging voor Obstetrie en Gynaecologie  
Postbus 20075, 3502 LB Utrecht  
<http://www.nvog.nl/>*

## Disclaimer

De NVOG sluit iedere aansprakelijkheid uit voor de opmaak en de inhoud van de voorlichtingsfolders of richtlijnen, alsmede voor de gevolgen die de toepassing hiervan in de patiëntenzorg mocht hebben. De NVOG stelt zich daarentegen wel open voor attentie op (vermeende) fouten in de opmaak of inhoud van deze voorlichtingsfolders of richtlijnen. Neemt u dan contact op met het Bureau van de NVOG (e-mail: [info@nvog.nl](mailto:info@nvog.nl)).