

RICHTLIJN VOOR DIAGNOSTIEK EN BEHANDELING VAN ACUTE APPENDICITIS

Definitieve versie – februari 2010
Richtlijn voor diagnostiek en behandeling van acute appendicitis

INHOUDSOPGAVE

Samenvatting Richtlijn voor diagnostiek en behandeling van acute appendicitis

Volwassenen

Algemeen
Diagnostiek
Behandeling
Complicaties
Bijzondere aspecten

Kinderen

Algemeen
Diagnostiek
Behandeling
Complicaties

I ALGEMEEN pag. 12

- 1 Inleiding
 - 2 Aanleiding
 - 3 Doelstelling
 - 4 Definities
 - 5 Doelpopulatie
 - 6 Probleemstelling en uitgangsvragen
 - 7 Epidemiologische aspecten
 - 8 Huidige stand van zaken
 - 9 Transparantie proces en werkwijze
 - 10 Samenstelling van werkgroep en klankbordgroep
 - 11 Eigenaar en juridische betekenis
 - 12 Beoogde gebruikers
 - 13 Verzamelen en beoordelen literatuur
 - 14 Wijze van autorisatie richtlijn binnen de NVvH
 - 15 Expiratiedatum
-

II DIAGNOSTIEK pag. 22

- 1 Inleiding en stroomdiagram
 - 2 Klinisch en laboratorium onderzoek
 - 3 Beeldvormend onderzoek
 - 4 Diagnostische laparoscopie
 - 5 Gynaecologisch consult
 - 6 Kans op perforatie
 - 7 Diagnostiek en pijnstilling
-

III BEHANDELING

pag. 46

Ingedeeld in sectie A. VOLWASSENEN, B. KINDEREN

- 1 Algemeen
 - 2 Open versus laparoscopische benadering
 - 3 Antibiotica
 - 4 Huid open laten of sluiten?
 - 5 Drains
 - 6 Overige lokale maatregelen
 - 7 Pijnbestrijding
 - 8 Mobilisatie, Voeding, Werkhervatting
 - 9 Chirurgisch-technische aspecten van appendectomie
 - 10 Pathologisch-anatomisch onderzoek van de appendix
-

IV COMPLICATIES

pag. 70

Ingedeeld in sectie A. VOLWASSENEN, B. KINDEREN

- 1 Mortaliteit
 - 2 Wondinfectie
 - 3 Intra-abdominaal abces
 - 4 Fertiliteit bij vrouwen
 - 5 Strengileus
 - 6 Postoperatieve anurie (bij kinderen)
-

V BIJZONDERE ASPECTEN

pag. 82

1. Onverwachte tumor van de appendix
2. Appendicitis tijdens de zwangerschap
3. Appendicitis bij patiënten met gestoorde afweer
4. Appendicitis bij patiënten met maligniteit/tijdens behandeling met chemotherapie
5. Appendicitis bij patiënten met een ventriculo-peritoneale drain
6. Appendicitis bij patiënten met een peritoneaal dialyse catheter (CAPD)

SAMENVATTING
RICHTLIJN VOOR DIAGNOSTIEK EN BEHANDELING VAN ACUTE APPENDICITIS
BIJ VOLWASSENEN

ALGEMEEN

- Jaarlijks wordt in Nederland 16.000 maal een appendectomie wegens verdenking acute appendicitis verricht.
- Een door de werkgroep verrichte meting van alle appendectomieën in 2001 en 2005 in 8 ziekenhuizen in Nederland, toonde dat het percentage negatieve appendectomieën gelijk bleef over de jaren, gemiddeld 16%.
- Eén van de doelstellingen van deze richtlijn is het percentage negatieve appendectomieën te verlagen. Ongewenste gevolgen van een negatieve appendectomie zijn: 1. Complicaties (infectie, adhesie, pijn) 2. Sociale gevolgen (school/werkverzuim, kosten)
- Een door de werkgroep verrichte meting van alle appendectomieën in 2001 en 2005 in 8 ziekenhuizen in Nederland, toonde een toename van het percentage preoperatieve beeldvorming van 28% naar 44%.
- Het aantal laparoscopisch uitgevoerde appendectomieën steeg van 11% in 2001 naar 22% in 2005.

DIAGNOSTIEK

CONCLUSIES

Niveau 2.

- Klinische en laboratorium variabelen hebben individueel een laag discriminerend vermogen. Echter, gecombineerd hebben zij een hoog discriminerend vermogen.
- Appendicitis is onwaarschijnlijk wanneer tekenen van peritoneale prikkeling bij lichamelijk onderzoek en de tekenen van een ontstekingsreactie in het laboratorium onderzoek afwezig zijn.
- Door het ontbreken van stralenbelasting is echografie, in tegenstelling tot een CT scan, een zeer geschikt onderzoek met verdenking appendicitis.
- Een CT-scan bij volwassen patiënten met verdenking appendicitis is superieur aan echografie.
- Echografie is een geschikt onderzoek van eerste keus voor het aantonen van appendicitis bij alle patiënten.
- Een negatieve uitslag van echografie is onbetrouwbaar.
- Het aantal fout-negatieve uitslagen na een CT is zeer laag.
- Bij zwangere patiënten met verdenking appendicitis waarbij na echografisch onderzoek onduidelijkheid bestaat over de diagnose, is MRI een goed alternatief voor CT.
- Bij het ontbreken van de mogelijkheid om binnen een redelijke termijn noninvasief beeldvormend onderzoek te doen kan diagnostische laparoscopie worden overwogen. Dit kan leiden tot een reductie van het aantal negatieve appendectomieën bij patiënten met verdenking appendicitis.
- Na beeldvormend onderzoek kan een diagnostische laparoscopie zorgen voor een reductie van het aantal negatieve appendectomieën.
- Het is goed mogelijk om laparoscopisch een ontstoken van een niet ontstoken appendix te onderscheiden.
- Toediening van morfomimetica verstoort de klinische diagnostiek van acute appendicitis niet.

Niveau 3.

- Het routinematig aanvragen van een gynaecologisch consult bij vrouwelijke patiënten met verdenking acute appendicitis heeft geen toegevoegde waarde

Niveau 4.

- Bij twijfel ten aanzien van de diagnose appendicitis acuta bij niet zwangere vrouwen kan een gynaecologisch consult toegevoegde waarde hebben.

AANBEVELINGEN

Niveau 2.

- Het wordt aanbevolen om bij patiënten met verdenking appendicitis een zorgvuldige anamnese en lichamelijk onderzoek te verrichten en in ieder geval het totale aantal leukocyten en het CRP te bepalen.
- Het wordt aanbevolen om bij kinderen en vrouwen in de vruchtbare leeftijd met verdenking appendicitis echografie als eerste beeldvormend onderzoek te verrichten.

Definitieve versie – februari 2010
Richtlijn voor diagnostiek en behandeling van acute appendicitis

- Het wordt aanbevolen om na een negatieve of inconclusieve echo een CT scan te verrichten bij overige (volwassen) patiënten onder verdenking appendicitis.
- Hoewel echografie de eerste keuze is van beeldvormend onderzoek bij alle patiënten, kan de behandelend chirurg de voorkeur geven aan een CT als primair diagnosticum,.
- Indien bij zwangere vrouwen na echografie nog steeds twijfel bestaat over de diagnose appendicitis kan een MRI worden overwogen.
- Het wordt aanbevolen om bij een patiënt, bij wie na beeldvormend onderzoek twijfel bestaat over de diagnose appendicitis, een diagnostische laparoscopie te verrichten alvorens tot appendectomie over te gaan. Een periode van observatie verdient echter aanbeveling gezien CT slechts een zeer laag aantal fout-negatieve uitslagen kent.
- Het wordt aanbevolen om bij vrouwen in de vruchtbare leeftijd met verdenking appendicitis acuta een diagnostische laparoscopie te verrichten.

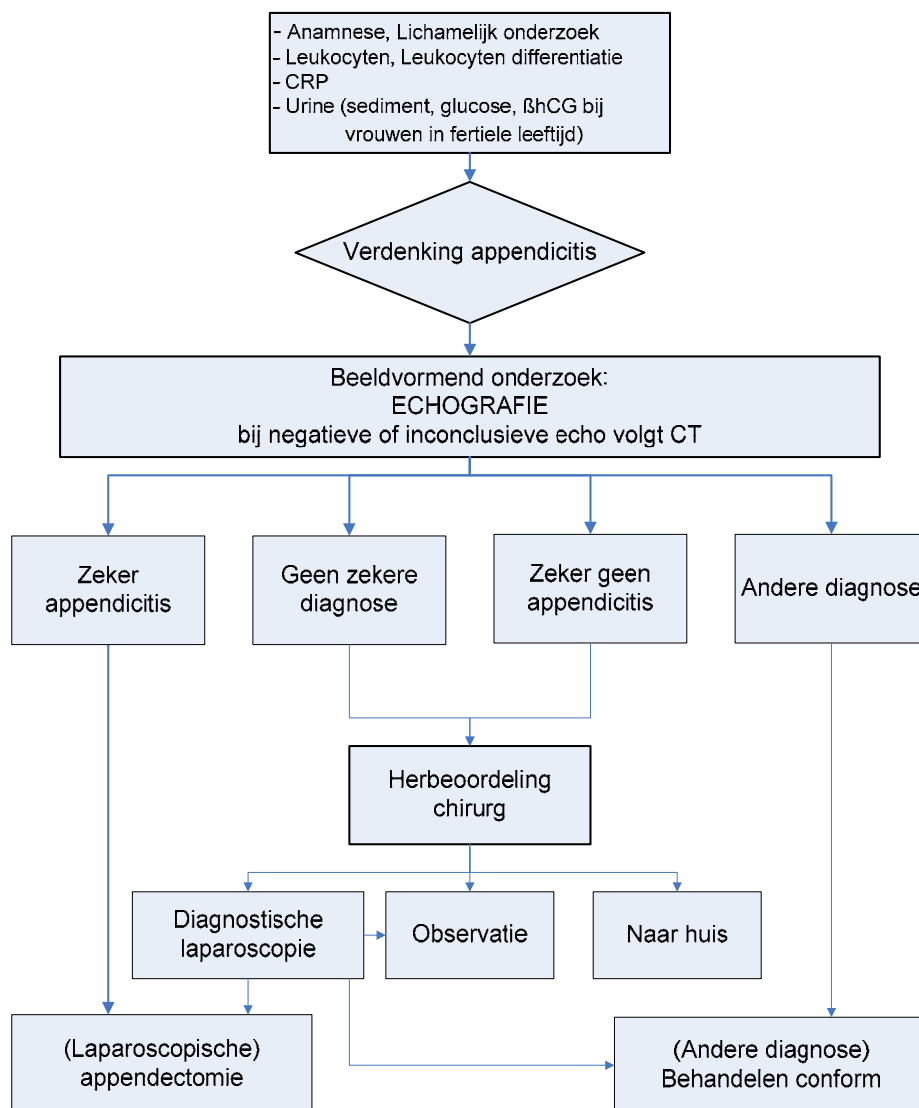
Niveau 3.

- Het is niet zinvol om bij vrouwelijke patiënten met verdenking acute appendicitis routinematig een gynaecologisch consult aan te vragen.

Niveau 4.

- Bij twijfel ten aanzien van de diagnose appendicitis acuta is bij niet-zwangere vrouwen een gynaecologisch consult gewenst.

STROOMDIAGRAM



BEHANDELING

CONCLUSIES

Niveau 1.

- Laparoscopische appendectomie gaat gepaard met een **lager** percentage wondinfecties (3.6% versus 7.3%) dan open appendectomie, maar met een **hoger** percentage intra-abdominale abscessen (1.6% versus 0.6%).
- Na laparoscopische appendectomie is het ziekenhuisverblijf korter, evenals de duur tot werk- en sporthervatting, maar de ziekenhuiskosten zijn hoger - deze verschillen zijn weliswaar statistisch significant maar gering en vertonen flinke spreiding.
- Patiënten ontwikkelen minder adhesies na laparoscopische appendectomie dan na open appendectomie.
- Bij volwassenen is antibiotica profylaxe effectief ter voorkoming van postoperatieve infecties.

Niveau 2.

- Intraveneuze toediening van antibiotica is geïndiceerd in het geval van geperforeerde appendicitis. Na 48 uur kan, bij voldoende klinische en biochemische verbetering en indien orale intake mogelijk is, worden overgeschakeld op orale antibiotica.
- Na een doorgemaakt appendiculair infiltraat is bij 4% van de patiënten na een follow-up van 4 jaar appendectomie vanwege recidief appendicitis nodig.
- Primaire wondsluiting na verwijdering van een geperforeerde appendicitis lijkt niet tot meer wondinfecties te leiden dan open wond behandeling met uitgestelde sluiting.
- Ligeren van de stomp bij open appendectomie geeft minder complicaties dan invaginatie van de stomp.
- Het in situ laten van een macroscopisch niet ontstoken appendix leidt **niet** tot gemiste appendicitiden of ongeplande reoperaties.

Niveau 3.

- De standaard behandeling van acute appendicitis, ongeacht de ernst van de ontsteking, bestaat uit verwijdering van de ontstoken appendix, appendectomie, ondersteund door antibiotica in het geval van gangreen of perforatie.
- Conservatieve behandeling van een appendiculair infiltraat, zo nodig met percutane drainage van een abscesholte, gaat gepaard met minder complicaties dan primaire appendectomie.
- Percutane drainage van een primair abces ten gevolge van geperforeerde appendicitis is een veilige en adequate behandeling en in de meerderheid van de gevallen is interval appendectomie in tweede instantie niet geïndiceerd.
- In toenemende mate heeft percutane echo- of CT-geleide drainage van een postoperatief abces de voorkeur boven chirurgische drainage.
- Wanneer appendectomie een aantal uren wordt uitgesteld bij patiënten zonder aanwijzingen voor een peritonitis treden niet meer perforaties en complicaties op dan wanneer een appendectomie direct wordt verricht.
- Het routinematig insturen van pus uit de buikholte voor kweek bij een geperforeerde appendicitis leidt in de meeste gevallen niet tot een beleidsverandering.

AANBEVELINGEN

Niveau 1.

- Laparoscopische appendectomie biedt zowel voor- als nadelen, zodat een eenduidige aanbeveling niet gegeven kan worden: beide methoden van benadering van de appendectomie geven goede resultaten.
- De ervaring en faciliteiten van de operateur zullen de doorslag geven om tot open dan wel laparoscopische appendectomie over te gaan.

Niveau 2.

- In het geval van geperforeerde appendicitis wordt intraveneuze toediening van antibiotica aanbevolen. Na 48 uur wordt aanbevolen om, bij voldoende klinische en biochemische verbetering en indien orale intake mogelijk is, over te schakelen op orale antibiotica.
- Na een doorgemaakt appendiculair infiltraat op basis van acute appendicitis is het routinematig verrichten van appendectomie à froid niet geïndiceerd.
- Bij volwassenen met een gangreneuze of geperforeerde appendicitis kan de wond geheel open gelaten worden, maar er is geen bezwaar tegen primair sluiten van de operatiewond.
- Het verdient aanbeveling om de stomp van de appendix bij open appendectomie alleen te ligeren en niet te verbergen met een tabakszaknaad.

Definitieve versie – februari 2010
Richtlijn voor diagnostiek en behandeling van acute appendicitis

- Het verdient aanbeveling om een macroscopisch normale appendix tijdens diagnostische laparoscopie bij patiënten die verdacht worden van appendicitis acuta in situ te laten.

Niveau 3.

- Het wordt aanbevolen om een ontstoken appendix te verwijderen als de diagnose acute appendicitis is gesteld.
- Het is aan te bevelen om volwassenen met een appendiculair infiltraat conservatief te behandelen. Indien abcesvorming optreedt in het infiltraat, kan dit percutaan worden gedraineerd.
- Het wordt aanbevolen om bij volwassen patiënten met een bij beeldvormend onderzoek aangetoond primair abces ten gevolge van geperforeerde appendicitis percutane drainage te verrichten en antibiotische therapie te starten.
- Het wordt aanbevolen om percutane echo- of CT-geleide drainage van een postoperatief abces te verrichten.
- Er is geen bezwaar tegen enkele uren uitstel van appendectomie indien sprake is van verdenking op een niet-geperforeerde acute appendicitis bij patiënten **zonder** klinische aanwijzingen van een peritonitis, maar het wordt aanbevolen om appendectomie vanwege acute appendicitis binnen 8 uur na het stellen van de diagnose te verrichten.
- Het wordt niet aanbevolen om routinematig pus uit de buikholte in te sturen voor kweek bij een geperforeerde appendicitis.

COMPLICATIES

CONCLUSIES

Niveau 1.

- De incidentie van wondinfecties na laparoscopische appendectomie bij volwassen patiënten is 3.6%.
- De incidentie van wondinfecties na open appendectomie bij volwassen patiënten is 7.3%.
- De incidentie van intra-abdominale abcessen na laparoscopische appendectomie bij volwassen patiënten is 1.6%.
- De incidentie van intra-abdominale abcessen na open appendectomie bij volwassen patiënten is 0.6%.

Niveau 2.

- De Case Fatality Rate (CFR) is 2.44 per 1.000 appendectomieën en de Standardized Mortality Ratio (SMR) is 7.1 (in Zweden).
- De CFR is sterk gerelateerd aan de leeftijd van de patiënt en de mate van ontsteking van de appendix (flegmoneuze appendicitis, geperforeerde appendicitis, negatieve appendectomie of een andere diagnose bij operatie).
- Na een doorgemaakte geperforeerde appendicitis is de kans op tubaire pathologie en het krijgen van een extra uteriene graviditeit verhoogd, waardoor sprake zou kunnen zijn van subfertiliteit.
- In 30 jaar follow-up na open appendectomie is de kans op relaparotomie wegens strengileus: 1.3%.

Niveau: 3.

- De kans op het ontwikkelen van een wondinfectie na appendectomie is sterk gerelateerd aan de ernst van de appendicitis en de verrichte operatie.

AANBEVELINGEN

Niveau 3.

- Het wordt aanbevolen om bij volwassen patiënten met een intra-abdominaal abces na een appendectomie, het abces echo- of CT-geleid te draineren.

BIJZONDERE ASPECTEN

CONCLUSIES

Niveau: 3.

- Het beleid bij een onverwachte tumor van de appendix wordt meer bepaald door het moment waarop de bevinding wordt gedaan (pre-, per- of postoperatief) en de uitbreiding van de tumor, dan door de histologische aard.
- De diagnostiek en behandeling van patiënten met HIV/AIDS of immunosuppressie wegens orgaantransplantatie en (verdenking op) appendicitis acuta zijn niet verschillend van het beleid bij andere patiënten met (verdenking op) appendicitis.
- Bij patiënten met maligniteit/behandeling met cytostatica dient een appendicitis van een typhlitis te worden onderscheiden, omdat de behandeling van typhlitis niet operatief is.
- De differentiatie tussen een ventriculoperitoneale drain-infectie met secundair buikklachten en/of braken door verhoogde intracraniale druk en een primaire abdominale infectiebron, zoals appendicitis acuta, kan niet op basis van laboratorium onderzoek gesteld worden.
- De betrouwbaarheid van beeldvormend onderzoek bij patiënten met een CAPD catheter wordt betwijfeld; goede ervaringen met laparoscopie worden beschreven.

Niveau: 4.

- Bij zwangere vrouwen met verdenking appendicitis acuta dient de obstetricus/gynaecoloog in medebehandeling te zijn.

AANBEVELINGEN

Niveau: 3.

- De meeste kleinere (<2 cm) tumoren van de appendix worden bij toeval bij microscopisch onderzoek gevonden. Voor goedaardige tumoren of carcinoid <2 cm, is appendectomie, mits radicaal verwijderd, voldoende.
- Voor grotere en/of meer uitgebreide tumoren wordt hemicolectomie rechts aanbevolen.
- Het wordt aanbevolen om bij patiënten met een gestoorde afweer en (verdenking op) appendicitis acuta hetzelfde beleid te volgen als bij gezonde mensen.
- Bij een patiënt met een ventriculoperitoneale drain die verdacht wordt van acute appendicitis, zal echografie (kinderen) of CT-scan moeten worden verricht.
- Bij verdenking op acute appendicitis bij een patiënt met een CAPD-catheter, is laparoscopie een veilig diagnosticum.

Niveau: 4.

- Bij zwangere vrouwen met verdenking appendicitis acuta dient de obstetricus/gynaecoloog in medebehandeling te zijn.

SAMENVATTING
RICHTLIJN VOOR DIAGNOSTIEK EN BEHANDELING VAN ACUTE APPENDICITIS
BIJ KINDEREN

DIAGNOSTIEK

CONCLUSIES

Niveau 2.

- Appendicitis is onwaarschijnlijk wanneer tekenen van peritoneale prikkeling bij lichamelijk onderzoek en de tekenen van een ontstekingsreactie in het laboratorium onderzoek afwezig zijn.
- Echografie is een accuraat onderzoek bij kinderen met verdenking appendicitis.
- Echografie gevolgd door een CT-scan bij een niet-diagnostische echo verhoogt de diagnostische accuratesse.
- CT-scan heeft een grote stralenbelasting met als mogelijk gevolg een verhoogde kans op het ontwikkelen van maligne afwijkingen bij kinderen.

AANBEVELINGEN

Niveau 2.

- Het wordt aanbevolen om bij kinderen met verdenking acute appendicitis een echo te verrichten.
- Aanbevolen wordt om, gezien de grote stralenbelasting van CT-scan, bij kinderen met een niet-diagnostische echografie, ondanks de diagnostische waarde van de CT-scan de voorkeur te geven aan een diagnostische laparoscopie.

STROOMDIAGRAM – zie stroomdiagram volwassenen

BEHANDELING

CONCLUSIES

Niveau 1.

- Bij kinderen bestaat een tendens naar een lager aantal post-operatieve infecties bij profylactisch gebruik van antibiotica. De verschillen zijn echter niet significant.
- Primaire wondsluiting na verwijdering van een geperforeerde appendicitis leidt niet tot meer wondinfecties.

Niveau 2.

- Laparoscopische appendectomie lijkt gepaard te gaan met minder wondinfecties dan open appendectomie.
- Ligering van de stomp bij open appendectomie geeft minder complicaties dan invaginatie van de stomp.

Niveau 3.

- De standaard behandeling van acute appendicitis, ongeacht de ernst van de ontsteking, bestaat uit appendectomie, ondersteund door antibiotica in geval van gangreen of perforatie.
- Vroege appendectomie bij ‘gecompliceerde’ appendicitis geeft meer complicaties dan een conservatief beleid maar geen hogere mortaliteit. De totale opnameduur is bij vroege operatie vaak korter en dit beleid bespaart een tweede opname.
- De aanwezigheid van een appendicolith verhoogt de kans op een recidief appendicitis acuta.
- Het complicatiepercentage van electieve appendectomie à froid is laag (0 - 2,3%).
- Wanneer appendectomie wordt uitgesteld tot de volgende ochtend treden niet meer perforaties en complicaties op dan wanneer appendectomie na 24.00 uur 's nachts wordt verricht.

AANBEVELINGEN

Niveau 1.

- Laparoscopische appendectomie biedt zowel voor- als nadelen, zodat een eenduidige aanbeveling niet gegeven kan worden: beide methoden van benadering van de appendectomie geven vergelijkbare resultaten.
- De ervaring en faciliteiten van de operateur zullen de doorslag geven om tot open dan wel laparoscopische appendectomie over te gaan.
- Het profylactisch gebruik van antibiotica bij kinderen met niet-geperforeerde appendicitis vermindert de kans op post-operatieve infectieuze complicaties.
- Bij kinderen met een gangreneuze of geperforeerde appendicitis is het veilig om de operatiewond primair te sluiten.

Niveau 2.

- Het verdient aanbeveling om de stomp van de appendix bij open appendectomie alleen te ligeren en niet te verbergen met een tabakszaknaad.

Niveau 3.

- Het verdient overweging om bij kinderen met een gecompliceerd verlopende appendicitis direct een appendectomie te verrichten, omdat zij dan niet een tweede maal behoeven te worden opgenomen en in totaal een kortere opnameduur hebben, dan wanneer initieel een conservatief beleid wordt gevoerd, gevolgd door electieve appendectomie.
- Men kan bij kinderen die initieel conservatief behandeld zijn wegens een palpabele massa in de appendixregio, sterk overwegen de appendix à froid te verwijderen om recidief appendicitis te voorkomen. Vooral wanneer er aanhoudende en/of recidiverende pijnklachten zijn.
- Er is geen bezwaar tegen uitstel van de operatie als een patiënt na 24.00 uur 's nachts wordt opgenomen met acute appendicitis, mits de ingreep bij voorkeur de volgende ochtend aan het begin van het programma kan plaatsvinden.
- In het geval van geperforeerde appendicitis wordt intraveneuze toediening van antibiotica aanbevolen. Na 48 uur kan, kan bij voldoende klinische en biochemische verbetering en indien orale intake mogelijk is, worden overgeschakeld op orale antibiotica.

COMPLICATIES

CONCLUSIES

Niveau 3.

- De gemiddelde kans op een wondinfectie bij gecompliceerd verlopende appendicitis bij **kinderen** is 1.7%.
- Bij het ontwikkelen van een intra-abdominaal abces na appendectomie bij kinderen is conservatieve behandeling, al dan niet met antibiotica, een goede behandeling.
- Het inbrengen van bilaterale uretercatheters bij een jongen met anurie na een appendectomie is een goede behandeling.

AANBEVELINGEN

Niveau 3.

- Het wordt aanbevolen om een kind met een intra-abdominaal abces na appendectomie in eerste instantie conservatief, al dan niet met antibiotica, te behandelen (tenzij er sprake is van sepsis).
- Indien een kind anuur is na operatie wegens geperforeerde appendicitis bij voldoende vullingstoestand, dienen uretercatheters te worden ingebracht.

BIJZONDERE ASPECTEN

Als bij volwassenen.

Definitieve versie – februari 2010
Richtlijn voor diagnostiek en behandeling van acute appendicitis

I ALGEMEEN

- I.1 Inleiding
 - I.2 Aanleiding
 - I.3 Doelstelling
 - I.4 Definities
 - I.5 Doelpopulatie
 - I.6 Probleemstelling en uitgangsvragen
 - I.7 Epidemiologische aspecten
 - I.8 Huidige stand van zaken
 - I.9 Werkwijze
 - I.10 Samenstelling van werkgroep en klankbordgroep
 - I.11 Eigenaar en juridische betekenis
 - I.12 Beoogde gebruikers
 - I.13 Verzamelen en beoordelen literatuur
 - I.14 Beschrijving implementatietraject
 - I.15 Wijze van autorisatie richtlijn binnen de NVvH
 - I.16 Expiratiedatum
-

Definitieve versie – februari 2010
Richtlijn voor diagnostiek en behandeling van acute appendicitis

1.1 Inleiding

Eén van de speerpunten van het kwaliteitsbeleid van de Orde van Medisch Specialisten(OMS) is het ontwikkelen en implementeren van medisch-specialistische richtlijnen. Richtlijnen zijn niet alleen belangrijk voor de praktijkvoering, maar ook voor opleiding, bij- en nascholing, producttypering, complicatieregistratie en indicatorontwikkeling. Tevens kan het proces van richtlijnontwikkeling richting geven aan wetenschappelijk onderzoek, omdat het inzichtelijk maakt op welke gebieden er onvoldoende bewijs is voor gepast medisch handelen .

Conform de definitie in het project van de OMS is een richtlijn: een binnen de beroepsgroep overeengekomen gedragslijn voor gepaste zorg, die zoveel mogelijk gebaseerd is op de wetenschappelijke inzichten uit systematisch en actueel klinisch wetenschappelijk onderzoek naar effectiviteit en doelmatigheid van de beschikbare alternatieven, rekening houdend met de situatie van de patiënt.

Richtlijnen worden ontwikkeld om:

- de medische kwaliteit en de doelmatigheid te verbeteren (management)
- de inter-doktervariatie terug te dringen: het handelen moet meer op bewijs gestoeld zijn dan op ervaringen of meningen (professionalisering, professionaliteit versus intuïtie)
- het handelen transparanter te maken (accountability: wat mag wie van wie verwachten?).

Deze richtlijn voor de diagnostiek en behandeling van acute appendicitis werd ontwikkeld door leden van de Nederlandse Vereniging voor Heelkunde (NVvH) samen met vertegenwoordigers van de Nederlandse Vereniging voor Radiologie (NVR), de Nederlandse Vereniging voor Kindergeneeskunde (NVK), de Nederlandse Vereniging voor Obstetrie en Gynaecologie (NVOG) en de Nederlandse Vereniging voor Klinische Chemie en Laboratoriumgeneeskunde (NVKCL). Deze richtlijn vormt een onderdeel van het richtlijnenproject van de OMS in het kader van de Meerjarenaafspraken met de overheid.

1.2 Aanleiding

In de ‘Meerjarenaafspraken curatieve somatische zorg’ zijn het ministerie van VWS en de OMS overeengekomen dat de Orde in het richtlijnenproject het voortouw zal nemen. De ondersteuning van de wetenschappelijke verenigingen en de ontwikkeling van de benodigde instrumenten voor de richtlijnontwikkeling en -implementatie worden door de Orde als project gerealiseerd. Voor de begeleiding van het project en de besluitvorming rondom de ingediende richtlijnvoorstellen is een begeleidingscommissie geformeerd. Alle wetenschappelijke verenigingen van de erkende medische specialismen zijn in de gelegenheid gesteld in het kader van de Meerjarenaafspraken richtlijnen te ontwikkelen en te implementeren. De NVvH heeft 2002 initiatief tot deze Richtlijn diagnostiek en behandeling acute appendicitis ingediend.

De wensen van de wetenschappelijke verenigingen ten aanzien van het ontwikkelen en implementeren van medisch-specialistische richtlijnen worden getoetst aan de criteria, zoals vastgelegd in het toetsingskader, dat in het kader van het richtlijnenprogramma Meerjarenaafspraken is vastgesteld en door de Plenaire Raad voor Wetenschap, Opleiding en Kwaliteit op 9 maart 1999 is geaccordeerd. Deze criteria zijn:

- draagvlak binnen de wetenschappelijke vereniging(en)
- innovatieve methode
- maatschappelijke discussie
- betekenis voor de gezondheidszorg en de samenleving (kwalitatief en kwantitatief)
- grootte van de patiëntencategorie
- macro-economische impact / budgettair belangrijk onderwerp.

Aan alle criteria wordt in deze richtlijn ‘Diagnostiek en behandeling van acute appendicitis’ voldaan. Het betreft de meest voorkomende oorzaak van ‘acute buik’, en de meest frequent verrichte buikoperatie door de algemeen chirurg (jaarlijks 15 000 appendectomieën in Nederland).

Definitieve versie – februari 2010
Richtlijn voor diagnostiek en behandeling van acute appendicitis

De diagnostiek van acute appendicitis levert veel problemen op, wat blijkt uit het feit dat tussen 15 en 20% van de verwijderd appendices niet ontstoken was. Een belangrijke verklaring voor dit hoge percentage onnodige appendectomieën is het mechanisme van de ‘Skylia en Charybdis’. Om te voorkomen dat zijn schip met man en muis door het zeemonster Charybdis zou worden verzwolgen, liet Odysseus vlak langs de andere oever van de zeeëngte roeien, waar het zes koppige monster Skylia huisde. Zo kostte deze passage ‘slechts’ zes van zijn mannen. Het beleid ten aanzien van appendectomie in onzekere gevallen lijkt hiermee overeen te komen: om perforaties, met alle bijbehorende complicaties, te voorkomen, is de drempel voor het verrichten van een appendectomie laag, met als gevolg dat een relatief hoog percentage niet-ontstoken appendices wordt verwijderd. Beeldvormende technieken kunnen goed bijdragen aan de vermindering van dit percentage, waardoor onnodige operaties (met complicaties) kunnen worden voorkomen.

Dat appendicitis geen onschuldige aandoening is, blijkt uit het feit dat jaarlijks in Nederland patiënten overlijden aan de complicaties van appendicitis. Het betreft vooral zeer jonge kinderen en hoog-bejaarden, maar ook in de overige leeftijdscategorieën, is de morbiditeit van met name geperforeerde appendicitis niet te verwaarlozen. Met de introductie van laparoscopie, zowel voor diagnostiek als behandeling, is een innovatieve ontwikkeling in gang gezet, die op haar waarde zal moeten worden beoordeeld.

Hoewel geen expliciet onderdeel van deze richtlijn, is het economische aspect onmiskenbaar. Zowel de vermindering van het aantal onnodige appendectomieën als het verlagen van morbiditeit veroorzaakt door het missen van de diagnose, kunnen, gezien het grote aantal appendectomieën, een aanzienlijk effect hebben op de kosten van de gezondheidszorg.

1.3 Doelstelling

Deze richtlijn is een document met aanbevelingen en instructies ter ondersteuning van de dagelijkse praktijk van de diagnostiek en behandeling van acute appendicitis bij kinderen en volwassenen. De richtlijn berust op de resultaten van wetenschappelijk onderzoek en de aansluitende meningsvorming die gericht is op expliciteren van goed medisch handelen. De richtlijn beoogt een leidraad te geven voor de dagelijkse praktijk. De richtlijn biedt aanknopingspunten voor het opstellen van lokale protocollen, wat voor de implementatie bevorderlijk is.

1.4 Definities

Acute appendicitis is een acute ontsteking van de appendix, met algemene ziekteverschijnselen als temperatuursverhoging en anorexie en tekenen van locale peritonitis.

Histologisch criterium voor acute appendicitis: leucocytaire infiltratie door de gehele wand van de appendix of pus in het lumen¹.

De volgende vormen kunnen worden onderscheiden:

- 1) appendicitis zonder tekenen van gangreen of perforatie, **flegmoneuze** appendicitis
- 2) **gangreneuze** appendicitis: acute appendicitis met necrose van (een deel van) de appendix
- 3) **geperforeerde** appendicitis: acute appendicitis met perforatie, o.b.v. necrose
- 4) appendiculair **infiltraat** ('appendicular mass') = palpabele weerstand in rechter fossa iliaca, zonder verschijnselen van peritonitis
- 5) (peri-)appendiculair **abces**: vochtcollectie met abces kenmerken zichtbaar op echografie of CT.

N.B. differentiatie van andere weerstanden, zoals carcinoom, is belangrijk.

In de (vooral Amerikaanse) kinderchirurgische literatuur, worden de begrippen: ‘ruptured appendicitis’, ‘appendicular mass or abscess (AMA)’ en ‘perforated appendicitis’ vaak door elkaar gebruikt. De overkoepelende term voor deze ziektebeelden is ‘**complicated appendicitis**’, in tegenstelling tot ‘acute appendicitis’ wat overeenkomt met ons begrip ‘flegmoneuze appendicitis’. Ten einde de schaarse ‘evidence’ optimaal te benutten, zal in deze richtlijn dezelfde terminologie worden aangehouden, namelijk: ‘gecompliceerd verloopende appendicitis’ voor ‘complicated appendicitis’.

Complicatie = iedere ongewenste uitkomst van de ziekte en/of behandeling, die aanleiding vormt tot wijziging van het beleid (verlengde opnameduur, medicatie, interventie)

Referentie:

1. Marudanayagam R, Williams GT, Rees BI. Review of the pathological results of 2660 appendectomy specimens. J Gastroenterol. 2006 Aug; 41(8):745-9.

1.5 Doelpopulatie

Alle volwassenen en kinderen (gedefinieerd als groeiende individuen) met een vorm van acute appendicitis of verdenking daarop.

1.6 Probleemstelling en uitgangsvragen

De werkgroep die deze richtlijn heeft voorbereid wilde antwoord krijgen op de volgende kernvragen:

- a. Hoe kan het percentage gezonde appendices, dat wordt verwijderd, worden verminderd, zonder dat een stijging optreedt van het aantal geperforeerde appendices?
- b. Wat is het beste beleid bij een ‘appendiculair infiltraat’ bij volwassenen?
- c. Wat is het beste beleid bij ‘gecompliceerd verlopende appendicitis’ bij kinderen?
- d. Welke operatietechniek is het beste bij verdenking op acute appendicitis?
- e. Is het gebruik van profylactische antibiotica zinvol bij operatie wegens niet-geperforeerde appendicitis?
- f. Welke antibiotica moeten worden gegeven bij operatie wegens gangreneuze of geperforeerde appendicitis en hoe lang?
- g. Welke lokale maatregelen zijn zinvol bij appendectomie?
- h. Welke complicaties zijn te verwachten bij (geperforeerde) appendicitis en hoe kunnen ze het beste worden behandeld?
- i. Welke bijzondere omstandigheden bij patiënten met acute appendicitis kunnen zich voordoen en hoe kan daar het beste rekening mee gehouden worden?

De werkgroep heeft deze richtlijn in vijf hoofdstukken verdeeld: het eerste hoofdstuk behandelt een aantal algemene aspecten, het tweede hoofdstuk is geheel gewijd aan de diagnostiek en het derde hoofdstuk betreft de behandeling van acute appendicitis. De hoofdstukken vier en vijf gaan respectievelijk over complicaties en over een aantal bijzondere aspecten. Waar nodig zijn deze vragen apart benaderd en beantwoord voor volwassenen en kinderen.

I.7 Epidemiologische aspecten

Incidentie van appendicitis

Hoewel de etiologie van acute appendicitis niet goed bekend is, is wel duidelijk dat er grote geografische verschillen in incidentie bestaan. In het Westen is het risico om gedurende het leven appendicitis acuta te krijgen 6,7% voor vrouwen en 8,6% voor mannen¹. Dezelfde studie laat echter zien dat de kans om gedurende het leven een appendectomie te ondergaan vele malen groter is: nl. 23,1% bij vrouwen en 12% bij mannen. Deze discrepantie reflecteert het aantal incidentele en onnodige appendectomieën.

De incidentie van appendicitis acuta in de westerse wereld daalt de laatste decennia^{2,3}. Deze trend wordt ook in andere landen in West-Europa en in de Verenigde Staten gezien. Appendicitis acuta is zeldzaam in Azië en Centraal Afrika, maar de incidentie in ontwikkelingslanden stijgt de laatste jaren wel⁴. De oorzaak van deze stijging is onduidelijk, maar diëtaire veranderingen zouden een rol kunnen spelen^{5,6}. Verder lijkt er een familiäre predispositie voor acute appendicitis te bestaan. Een aantal publicaties heeft groepen patiënten met acute appendicitis vergeleken ten aanzien van de familie anamnese voor acute appendicitis. Hieruit kan worden geconcludeerd dat een positieve familie anamnese, vooral van broers of zusters, een relevant punt is bij de diagnostiek van patiënten met verdenking op acute appendicitis⁷⁻¹⁰.

Referenties

1. Addiss DG, Shaffer N, Fowler BS, Tauxe RV. The epidemiology of appendicitis and appendectomy in the United States. *Am J Epidemiol* 1990; 132: 910-25.
2. Williams NM, Jackson D, Everson NW, Johnstone JM. Is the incidence of acute appendicitis really falling? *Ann R Coll Surg Engl* 1998; 80: 122-4
3. Kang JY, Hoare J, Majeed A et al. Decline in admission rates for acute appendicitis in England. *Br J Surg* 2003; 90: 1586-92.
4. Ofili OP. Implications of the rising incidence of appendicitis in Africans. *Cent Afr J Med* 1987; 33: 243-6.
5. Walker AR, Segal I. What causes appendicitis? *J Clin Gastroenterol* 1990; 12: 127-9
6. Jones BA, Demetriades D, Segal I, Burkitt DP. The prevalence of appendiceal fecaliths in patients with and without appendicitis. A comparative study from Canada and South Africa. *Ann Surg* 1985; 202: 80-2.
7. Andersson N, Griffiths H, Murphy J, Roll J, Serenyi A, Swann I, Cockcroft A, Myers J, St Leger A. Is appendicitis familial? *Br Med J*. 1979 Sep 22;2(6192):697-8.
8. Basta M, Morton NE, Mulvihill JJ, Radovanovic Z, Radojicic C, Marinkovic D. Inheritance of acute appendicitis: familial aggregation and evidence of polygenic transmission. *Am J Hum Genet*. 1990; 46: 377-82
9. Brender JD, Marcuse EK, Weiss NS, Koepsell TD. Is childhood appendicitis familial? *Am J Dis Child*. 1985 Apr;139(4):338-40.
10. Gauderer MW, Crane MM, Green JA, DeCou JM, Abrams RS. Acute appendicitis in children: the importance of family history. *J Pediatr Surg*. 2001 Aug;36(8):1214-7.

Definitieve versie – februari 2010
Richtlijn voor diagnostiek en behandeling van acute appendicitis

1.8 Huidige stand van zaken

NEDERLAND:

In opdracht van de werkgroep werd in 2002 en in 2006 een nulmeting verricht in 8 ziekenhuizen verspreid over Nederland. De 8 ziekenhuizen bestonden uit 2 academische klinieken, 3 opleidingsklinieken en 3 niet-opleidingsklinieken. Deze nulmeting bestond uit een retrospectieve analyse van het gevoerde beleid omtrent de diagnostiek en behandeling van acute appendicitis in 2001 en 2005 in de betreffende klinieken. Uit de patiëntendossiers van alle patienten die in 2001 of in 2005 een appendectomie ondergingen vanwege verdenking appendicitis acuta, werden de benodigde gegevens verzameld. De nulmeting is herhaald in 2006, om de ontwikkeling in het gebruik van beeldvormende diagnostiek te evalueren.

Als belangrijkste parameters werden gemeten: de frequentie waarmee beeldvormend onderzoek werd verricht, de frequentie waarmee diagnostische en therapeutische laparoscopie werd verricht, het percentage appendicitiden, het percentage geperforeerde appendices en het percentage appendices sanae.

Jaar	Aantal operaties	% appendicitis	% sana	% perforatie	% beeldvorming	% lap. appendectomie	% open appendectomie
2001	919	83.8	16.1	20.8	28.3	11.0	89.0
2005	928	84.1	15.9	24.1	44.2	22.2	77.8

Tabel: Resultaten nulmeting en herhaling nulmeting.

Conclusies

1. Toename van het gebruik van beeldvormend onderzoek, vooralsnog zonder wijziging in percentage sana of perforaties.
2. Toename van de laparoscopische benadering.

BUITENLAND: Bestaande richtlijnen

Er bestaan twee soorten 'richtlijnen': (a) op ervaring gebaseerde (practice based), en (b) op literatuur-onderzoek gebaseerde ('evidence-based' richtlijnen).

Daarnaast verschijnen ook zogenaamde 'clinical pathways ('zorgpaden') die voornamelijk het kostenaspect lijken te bewaken (c).

Studie	Jaar	Type	Inhoud
Helmer ¹	2002	Volwassenen	Protocollair gebruik van antibiotica leidde tot significante daling van wondinfecties en intra-abdominale abcessen in gehele groep; 9 naar 4 % (p<.05). Bij geperforeerde of gangreneuze appendicitis daling van 33% naar 13% (p<.05)
Smink ²	2004	Kinderen	Analyse toonde daling van percentage verwijderde normale appendices van 10,6% naar 5,5% na invoering van clinical practice guideline.
Simpson ³	2006	Volwassenen	Korte samenvatting van evidence en aanbevelingen voor verschillende interventies.
Tan ⁴	2006	Kinderen	Nationale enquête naar praktijken in vergelijking met door evidence ondersteunde aanbevelingen.
Takegami ⁵	2003	Volwassenen	Na invoering van clinical pathway trad daling op van totale opnameduur (6,9 naar 4,0 dagen, p <.001), postoperatief verblijf (p<.001) en kosten (p<.01).
Warner ⁶	1998	Kinderen	Geen significante daling van percentage negatieve appendectomie (12,3% vs 9,2%) na invoering clinical pathway; wel korter verblijf en lagere kosten.

Definitieve versie – februari 2010
Richtlijn voor diagnostiek en behandeling van acute appendicitis

Referenties

1. Helmer KS, Robinson EK, Lally KP, Vasquez JC, Kwong KL, Liu TH, Mercer DW. Standardized patient care guidelines reduce infectious morbidity in appendectomy patients. *Am J Surg.* 2002 Jun;183(6):608-13.
2. Smink DS, Fishman SJ, Kleinman K, Finkelstein JA. Effects of race, insurance status, and hospital volume on perforated appendicitis in children. *Pediatrics.* 2005 Apr;115(4):920-5.
3. Simpson J, Speake W. Appendicitis. *Clin Evid.* 2005 Dec;(14):529-35.
4. Tan EC, Severijnen RS, Rosman C, van der Wilt GJ, van Goor H. Diagnosis and treatment of acute appendicitis in children: a survey among Dutch surgeons and comparison with evidence-based practice. *World J Surg.* 2006 Apr;30(4):512-8; discussion 519.
5. Takegami K, Kawaguchi Y, Nakayama H, Kubota Y, Nagawa H. Impact of a clinical pathway and standardization of treatment for acute appendicitis. *Surg Today.* 2003;33(5):336-41.
6. Warner BW, Kulick RM, Stoops MM, Mehta S, Stephan M, Kotagal UR. An evidenced-based clinical pathway for acute appendicitis decreases hospital duration and cost. *J Pediatr Surg.* 1998 Sep;33(9):1371-5.

1.9 Transparantie proces en werkwijze

- De commissie had haar eerste vergadering in januari 2002. Al gauw werd duidelijk, dat op basis van de literatuurgegevens de beeldvormende diagnostiek een prominentere rol dan voorheen zal gaan spelen in het diagnostisch proces van de acute appendicitis. Dit vergt aanpassing voor chirurg en radioloog.
- Na grondig literatuur onderzoek werd een stroomdiagram samengesteld en aan een klankbordgroep (zie 1.9) voorgelegd.
- Na aanpassingen werd het stroomdiagram gepresenteerd op de Chirurgedagen.
- In toenemende mate werd de radiologische beeldvorming in Nederlandse ziekenhuizen toegepast.
- Inmiddels werd ook de rest van de richtlijn gecompleteerd.
- De werkgroep heeft in mei 2006 de gehele richtlijn gedurende 2 dagen samen met een expert uit Zweden, dr. R.E. Andersson, doorgenomen en de laatste wijzingen aangebracht.
- Vervolgens zijn de hoofdstukken opgezet volgens het format: ‘**vraag**’, ‘**conclusie**’, met niveau, gevolgd door ‘**aanbeveling**’, met niveau, eventueel met ‘**toelichting**’ en tenslotte ‘**referenties**’.
- De concept richtlijn werd wederom aan de klankbordgroep voorgelegd. Hun aanpassingen werden verwerkt in de uiteindelijke versie.

Definitieve versie – februari 2010
Richtlijn voor diagnostiek en behandeling van acute appendicitis

I.10 Leden werkgroep, samenstelling klankbordgroep en medewerkers.

Prof. dr. H.A. Heij, voorzitter, kinderchirurg, Kinderchirurgisch Centrum Amsterdam (EKZ/AMC & VUmc)
Dr. P.N.M.Y.H. Go, secretaris, chirurg, St. Antonius Ziekenhuis, Nieuwegein
Dr. G. Kazemier, chirurg, Erasmus Medisch Centrum, Rotterdam
Dr. J.B.M. Puylaert, radioloog, Medisch Centrum Haaglanden, Den Haag
Prof. dr. M. Offringa, kinderarts-epidemioloog, Emma Kinderziekenhuis AMC, Amsterdam
Dr. M.S. Schilthuis en mevr.dr. P.J. Hajenius, gynaecologen, Academisch Medisch Centrum, Amsterdam
Mw. Prof. dr. M. van Dieijen – Visser, klinisch chemicus, Academisch Ziekenhuis Maastricht

SAMENSTELLING KLANKBORDGROEP

Mw. dr. A. Baan, chirurg, Amstelland Ziekenhuis, Amstelveen
Prof. dr. A.B. Bijnen, chirurg, Medisch Centrum Alkmaar
Mw. dr. M.A. Boormeester, chirurg, AMC, Amsterdam
Dr. R. van den Broek, chirurg, Hoogeveen
Dr. R. Estourgie, chirurg, Roermond
Dr. R. Severijnen, kinderchirurg, UMCN Nijmegen
Dr. M. Eeftinck Schattenkerk, chirurg, Deventer
Mw. dr. H.E. Blokland-Loggers, kinderarts, Mesos Medisch Centrum, Utrecht
Mw. dr. H.C. Hölscher, radioloog, JKZ/Haga Ziekenhuis, Den Haag

MEDEWERKERS

Drs. O.J. Bakker, Utrecht
Drs. F.J.C. van den Broek, Amsterdam

Dr. J.W. Juttman heeft de richtlijn taalkundig gereviseerd.

1.11 Eigenaar en juridische betekenis

Eigenaar

Deze richtlijn is eigendom van de deelnemende Wetenschappelijk Verenigingen, nl de:
 Nederlandse Vereniging voor Heelkunde (NVvH),
 Nederlandse Vereniging voor Radiologie (NVR),
 Nederlandse Vereniging voor Kindergeneeskunde (NVK),
 Nederlandse Vereniging voor Obstetrie en Gynaecologie (NVOG) en
 Nederlandse Vereniging voor Klinische Chemie en Laboratoriumgeneeskunde (NVKCL)

Juridische betekenis

Richtlijnen zijn geen wettelijke voorschriften, maar op “evidence” gebaseerde inzichten en aanbevelingen, waaraan zorgverleners moeten voldoen om kwalitatief goede zorg te verlenen. Belangrijk is hierbij te realiseren dat er verschillende “levels of evidence” zijn, variërend van het hoogste level of niveau (1A), dat wat consistent is aangetoond in een systematic review, en het laatste level of niveau (4), dat wat slechts berust op opinie van experts. Dit resulteert dan in verschillende klassen van aanbeveling. Aangezien deze aanbevelingen zijn gebaseerd op de “gemiddelde patiënt” kunnen zorgverleners op basis van hun professionele autonomie zonnodig afwijken van de richtlijn. Dit kan zelfs noodzakelijk zijn, indien de situatie van de patiënt dat vereist. Wanneer er van de richtlijn wordt afgeweken, dient dit te worden beargumenteerd en gedocumenteerd.

1.11 Beoogde gebruikers

Alle personen, die te maken hebben met de diagnostiek en behandeling van acute appendicitis.

1.12 Verzamelen en beoordelen literatuur

Alle relevante literatuur werd verzameld door leden van de werkgroep. Drs. O.J. Bakker werd gedurende 1 jaar (1 dag per week) als medewerker aangesteld om literatuur te verzamelen en grote delen van de tekst voor te bereiden.

Conclusies en aanbevelingen werden geformuleerd en gegradeerd volgens mate van bewijskracht, waaruit een niveau van aanbeveling volgde.

Indeling van methodologische kwaliteit van individuele studies

	Interventie	Diagnostisch accuratesse onderzoek	Schade of bijwerkingen, etiologie, prognose*
A1	Systematische review van tenminste 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		

Definitieve versie – februari 2010
Richtlijn voor diagnostiek en behandeling van acute appendicitis

* 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

Niveau van aanbeveling

Het niveau van aanbeveling komt overeen en is gebaseerd op het niveau van conclusie.

1.13. Wijze van autorisatie

Een richtlijn dient tot stand te komen op basis van de resultaten van wetenschappelijk onderzoek en aansluitende meningsvorming gericht op het expliciteren van goed medisch handelen. Daarnaast dient er een breed draagvlak te zijn binnen de betreffende wetenschappelijke verenigingen (zie 1.10).

Tenslotte zullen deze verenigingen eigenaar zijn van de richtlijn. Om hieraan tegemoet te komen dienen deze wetenschappelijke verenigingen de richtlijn volgens hun eigen proces te autoriseren.

1.14. Expiratiedatum

Uiterlijk 5 jaar na verschijning (1 januari 2014). Eerdere revisie bij hernieuwd bewijs van niveau 1 is noodzakelijk.

II DIAGNOSTIEK

-
- II.1 Inleiding en stroomdiagram
 - II.2 Klinisch en laboratorium onderzoek
 - II.3 Beeldvormend onderzoek
 - II.4 Diagnostische laparoscopie
 - II.5 Gynaecologisch consult
 - II.6 Kans op perforatie
 - II.7 Diagnostiek en pijnstilling
-

Definitieve versie – februari 2010
Richtlijn voor diagnostiek en behandeling van acute appendicitis

II.1. HOE KAN WORDEN VOORKOMEN DAT EEN APPENDIX ONNODIG WORDT VERWIJDERD?

Jaarlijks wordt in Nederland 16.000 maal een appendectomie wegens verdenking op acute appendicitis verricht.¹ Uit de literatuur blijkt dat 15 – 20% van de verwijderde appendices niet ontstoken is. Ook in de door ons uitgevoerde metingen (hst I.7) wordt dit percentage ‘sanectomie’ gevonden n.l. gemiddeld 16%.

Ergo, per jaar worden in Nederland ruim 2500 (16% van 16.000) onnodige appendectomieën verricht.

Eén van de doelstellingen van deze richtlijn is dit percentage omlaag te brengen, omdat het verwijderen van een niet-ontstoken appendix niet alleen morbiditeit heeft (wondinfecties, adhesies, anesthesierisico) maar ongewenst is wegens pijn, school- en werkverzuim, en sociale gevolgen. De stelling dat ‘appendicitis’ een klinische diagnose is, wordt ontkracht door dit hoge aantal onjuiste diagnoses.

Kan het beter? Ja, het moet beter, want het is niet te verdedigen dat meer dan 2500 onnodige operaties plaatsvinden. De vraag is vervolgens hoe dit bereikt kan worden. De mening van de werkgroep is dat dit kan door een tussenstap in te bouwen tussen het vaststellen van de klinische verdenking ‘appendicitis’ op basis van anamnese, lichamelijk onderzoek en laboratorium onderzoek en het uitvoeren van een appendectomie. Deze tussenstap bestaat uit aanvullend onderzoek, waarbij de eerste voorkeur uitgaat naar niet-invasief beeldvormend onderzoek, zonder risico’s op complicaties: echografie dan wel CT-scan. De volgende stap is invasief onderzoek, zoals een diagnostische laparoscopie (zie stroomdiagram II.1).

In dit hoofdstuk wordt de evidence voor dit stroomdiagram gepresenteerd. De werkgroep realiseert zich dat gepubliceerde diagnostische accuratesse van echografie, CT-scan en laparoscopie niet zonder meer kan worden verwacht in de huidige situatie in alle Nederlandse ziekenhuizen. Daarbij zijn drie kanttekeningen te maken. Ten eerste, het vakgebied van de diagnostische beeldvorming is sterk in ontwikkeling. Zowel de expertise van de radiodiagnosten als de kwaliteit van de apparatuur verbetert voortdurend. Deze ontwikkeling wordt gestimuleerd door een hoog verwachtingspatroon van de clinicus, maar ook door een hoge frequentie waarmee de onderzoeksmethoden worden toegepast.

Voorts zal op flexibele manier gewerkt moeten worden met de beschikbare middelen, zeker in de eerste fase van de invoering van de richtlijn. Daar waar hoogwaardige diagnostische laparoscopie op dit moment beter beschikbaar is dan beeldvormend onderzoek, kan dit de voorkeur krijgen boven beeldvormend onderzoek. In de loop van de tijd kan deze situatie veranderen.

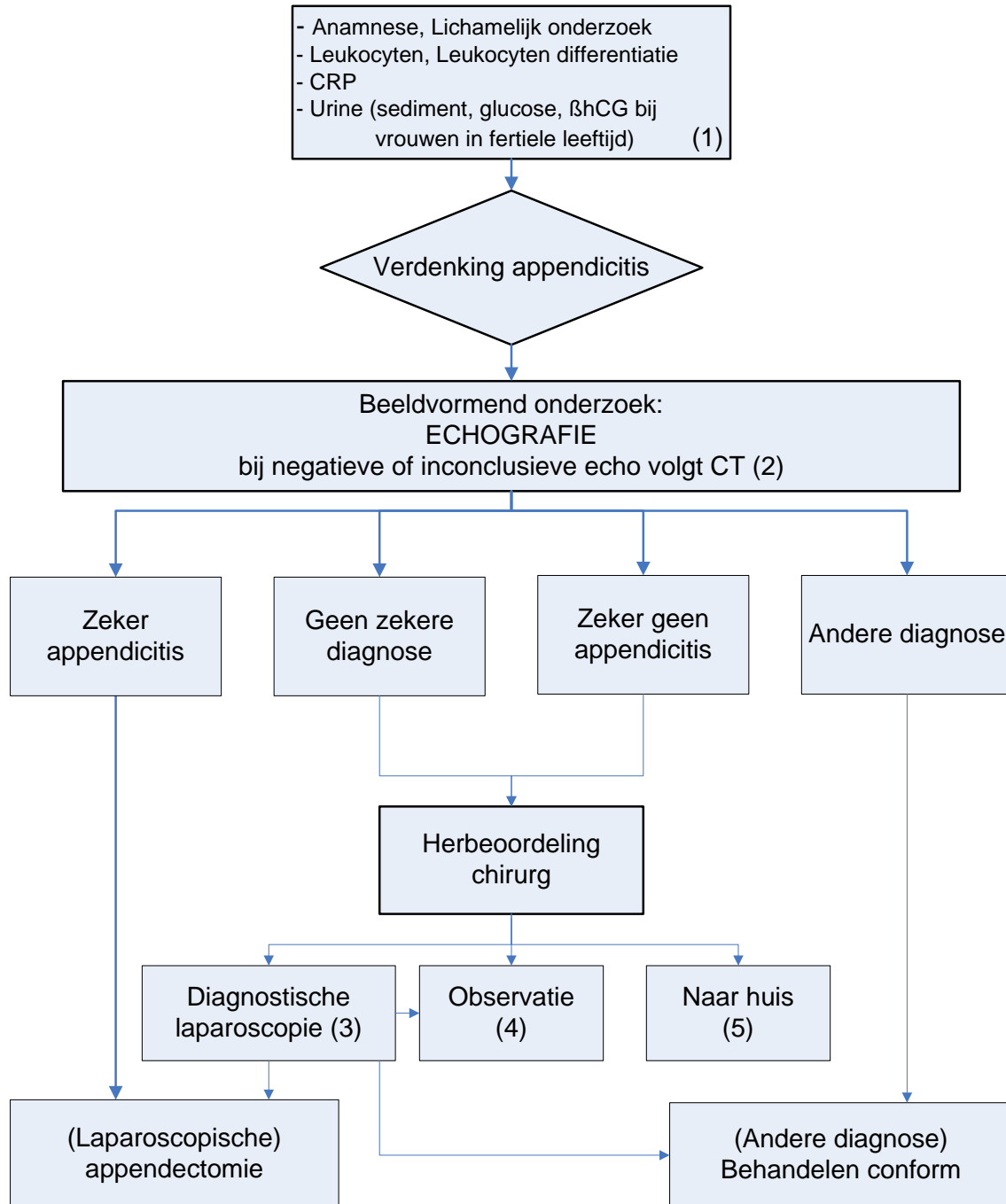
Tenslotte kan de vraag ook worden omgekeerd: kunnen wij als chirurgen verdedigen dat jaarlijks meer dan 2200 onnodige operaties worden uitgevoerd zonder dat alle middelen uit de kast zijn gehaald om te proberen dit getal omlaag te brengen?

De hierbij gepresenteerde stroomdiagram gaat uit van de patiëntencategorie die omschreven wordt als ‘verdenking appendicitis’. Dat betekent niet: iedere patiënt met buikpijn die wordt gepresenteerd op de SEH met verdenking acute appendicitis. Het is die categorie patiënten die na een zorgvuldige klinische beoordeling op grond van anamnese, lichamelijk onderzoek en laboratorium onderzoek, zodanig ziek wordt bevonden dat een indicatie tot klinische behandeling bestaat, zoals opname ter observatie of appendectomie. Uit de literatuur en onze nulmeting blijkt namelijk dat juist in deze categorie in 15 – 20% van de gevallen de appendix niet ontstoken is.

Conclusie

Het verwijderen van een niet-ontstoken appendix is een complicatie. Het huidige aantal van ruim 2500 onnodige appendectomieën in Nederland is ongewenst. Klinische diagnostiek schiet tekort. Met de hulp van aanvullend beeldvormend onderzoek en diagnostische laparoscopie kan dit aantal worden verminderd. Het overgaan tot appendectomie zonder voorafgaand beeldvormend of laparoscopische diagnostiek wordt ontraden.

II.1 STROOMDIAGRAM



Toelichting

- (1) Aan de hand van bevindingen uit de anamnese, bij lichamelijk onderzoek, laboratorium- en urineonderzoek (uitsluiten van een urineweginfectie) bestaat de verdenking op appendicitis acuta.
 - (2) Een CT-scan heeft een hogere accuratesse dan echografie voor patiënten met verdenking appendicitis. Vanwege de bijkomende stralenbelasting van een CT-scan, de hogere kosten en de hoge positief voorspellende waarde van echografie, wordt ervoor gekozen om echografie als initiele onderzoek aan te bevelen. In het geval van een negatieve of inconclusieve echo, wordt een CT aanbevolen. Het is echter ook mogelijk, indien de behandelend chirurg er de voorkeur aan geeft, om direct een CT-scan te verrichten. Wanneer het verrichten van beeldvormend onderzoek onmogelijk is kan een diagnostische laparoscopie worden verricht.
Voor zwangere vrouwen zie gedeelte zwangeren II.3.f. Voor kinderen zie gedeelte III.3.e.
 - (3) Indien er tijdens herbeoordeling door de chirurg na negatief beeldvormend onderzoek een hoge klinische verdenking is op appendicitis, is een diagnostische laparoscopie het onderzoek van eerste keus. Een periode van observatie verdient echter aanbeveling gezien CT slechts een zeer laag aantal fout-negatieve uitslagen kent.
 - (4) Indien na beeldvormend onderzoek en na herbeoordeling door de chirurg er nog geen duidelijkheid over de diagnose is, kunnen patiënten geobserveerd worden. Dit kan poliklinisch of klinisch plaatsvinden.
 - (5) Patiënten bij wie na klinisch en beeldvormend onderzoek appendicitis kan worden uitgesloten en bij wie geen andere afwijking is gevonden kunnen worden ontslagen.
-

Definitieve versie – februari 2010
Richtlijn voor diagnostiek en behandeling van acute appendicitis

II.2	KLINISCH EN LABORATORIUM ONDERZOEK
II.2.a	Klinisch onderzoek, totaal aantal leukocyten, C-reef proteïne (= CRP)
II.2.b	BSE (bezinking)

VOLWASSENEN EN KINDEREN

II.2.a Klinisch onderzoek, totaal aantal leukocyten, CRP

Vraag II.2.a Wat is de diagnostische accuratesse van klinisch en laboratorium onderzoek bij de diagnostiek van patiënten met verdenking appendicitis acuta?

Conclusies

Niveau van conclusie: 2.

- Klinische en laboratorium variabelen hebben individueel een laag discriminerend vermogen. Echter, gecombineerd hebben zij een hoog discriminerend vermogen.
- Van klinisch én laboratorium onderzoek hebben een verhoging van het totale aantal leukocyten en een verhoging van het CRP, het hoogste discriminerende vermogen.
- Een verhoging van het CRP alleen is een matige voorspeller van de diagnose appendicitis.
- Van het klinisch onderzoek hebben migratie van de pijn in de anamnese en symptomen van peritoneale prikkeling bij het lichamenlijk onderzoek (loslaatpijn, pijn bij percussie en defêense musculaire) het hoogste discriminerende vermogen.
- Appendicitis is onwaarschijnlijk wanneer tekenen van peritoneale prikkeling bij lichamenlijk onderzoek en de tekenen van een ontstekingsreactie in het laboratorium onderzoek afwezig zijn.
- Een rectaal toucher draagt niet bij aan de diagnostiek van appendicitis.

Aanbevelingen

Niveau van aanbeveling: 2.

- Het wordt aanbevolen om bij patiënten met verdenking appendicitis een zorgvuldige anamnese en lichamenlijk onderzoek te verrichten.
 - Het wordt aanbevolen om bij patiënten met verdenking appendicitis het totale aantal leukocyten en het CRP te bepalen.
-

Definitieve versie – februari 2010
Richtlijn voor diagnostiek en behandeling van acute appendicitis

Resultaten

Studie	Jaar	Type onderzoek	LoE*
Andersson et al. ¹	2004	Meta-analyse	B
Hallan et al. ²	1997	Meta-analyse	B

* = Level of Evidence.

Bevinding	ROC area*	LR+	LR-
Migratie van de pijn	0.68 (BI; 0.63, 0.74)	2.06 (BI; 1.63, 2.60)	0.52 (BI; 0.40, 0.69)
Loslaatpijn	0.70 (BI; 0.65, 0.75)	1.99 (BI; 1.61, 2.45)	0.39 (BI; 0.32, 0.48)
Pijn bij percussie	0.70 (BI; 0.63, 0.78)	2.86 (BI; 1.95, 4.21)	0.49 (BI; 0.37, 0.63)
Defense musculaire	0.68 (BI; 0.60, 0.76)	2.48 (BI; 1.60, 3.84)	0.57 (BI; 0.48, 0.68)
Rectaal toucher	0.51 (BI; 0.48, 0.54)	1.03 (BI; 0.83, 1.27)	0.96 (BI; 0.85, 1.08)

*ROC Area = oppervlakte onder de ROC curve, BI = betrouwbaarheidsinterval, LR+ = positieve likelihoodratio, LR- = negatieve likelihoodratio

Laboratorium test	ROC area
Totaal aantal leukocyten	0.77 (BI; 0.75, 0.78)
CRP	0.75 (BI; 0.66, 0.85)

Laboratorium test	LR+	LR-
Totaal aantal leukocyten		
≥ 12 x 10 ⁹ /l	2.75 (BI; 1.99, 3.80)	0.48 (BI, 0.41, 0.55)
≥ 15 x 10 ⁹ /l	3.47 (BI; 1.55, 7.77)	0.81 (BI, 0.69, 0.95)
CRP >10 (mg/l)	1.97 (BI; 1.58, 2.45)	0.32 (BI; 0.20, 0.51)

Definitieve versie – februari 2010
Richtlijn voor diagnostiek en behandeling van acute appendicitis

VOLWASSENEN EN KINDEREN

II.2.b Bezinking (BSE)

Vraag II.2.b Wat is de diagnostische accuratesse van de bezinking (BSE) bij de diagnostiek van patiënten met verdenking appendicitis acuta?

Conclusies

Niveau van conclusie: 3.

- Het meten van een verhoogde bezinking is geen goede test voor de diagnose appendicitis.

Aanbevelingen

Niveau van aanbeveling: 3.

- Het wordt aanbevolen om bij patiënten met verdenking appendicitis acuta niet routinematig BSE te laten bepalen.

Resultaten

Studie	Jaar	Type onderzoek	Bezinking (normaal: >10 mm/1 ^e uur)				LoE
			Sensitiviteit	Specificiteit	PPV †	NPV‡	
Amland et al. ³	1989	Prospectief	32%	65%	43%	88%	B
Oosterhuis et al. ⁴	1993	Prospectief	Odds Ratio (BSE > 10 – 25)		Odds Ratio (BSE > 25)		B
			1.4 (BI; 0.4-4.8)	1.3 (BI; 0.3-6.8)			
van Dieijen-Visser et al. ⁵	1991	Prospectief	Uitgedrukt in ROC curve ⁵				B

† = positief voorspellende waarde, ‡ = negatief voorspellende waarde.

Referenties

1. Andersson RE. Meta-analysis of the clinical and laboratory diagnosis of appendicitis. Br J Surg. 2004 Jan;91(1):28-37.
2. Hallan S, Asberg A. The accuracy of C-reactive protein in diagnosing acute appendicitis--a meta-analysis. Scand J Clin Lab Invest. 1997 Aug;57(5):373-80.
3. Amland et al. Ultrasonography and parameters of inflammation of acute appendicitis. A comparison with clinical findings. Acta Chir Scand. 1989 Mar;155(3):185-9
4. Oosterhuis WP, Zwinderman AH, Teeuwen M, van Andel G, Oldenzijl H, Kerkhoff JF, Siebbeles HW, van der Helm HJ. C reactive protein in the diagnosis of acute appendicitis. Eur J Surg. 1993 Feb;159(2):115-9.
5. van Dieijen-Visser MP, Go PM, Brombacher PJ. The value of laboratory tests in patients suspected of acute appendicitis. Eur J Clin Chem Clin Biochem. 1991 Nov;29(11):749-52.

Definitieve versie – februari 2010
Richtlijn voor diagnostiek en behandeling van acute appendicitis

II.3 BEELDVORMEND ONDERZOEK

- II.3.a Echografie
- II.3.b CT-scan
- II.3.c CT *versus* echografie
- II.3.d Optimaal gebruik van beeldvorming
- II.3.e CT met of zonder contrast
- II.3.f Diagnostiek bij kinderen
- II.3.g Diagnostiek van zwangere vrouwen.

II.3.a Echografie

Vraag II.3.a Wat is de diagnostische accuratesse van echografie bij volwassen patiënten met verdenking op acute appendicitis?

Conclusies

Niveau van conclusie: 2.

- Echografie, in ervaren handen, bij patiënten met verdenking appendicitis is een accuraat onderzoek.
- Echografie is *operator-dependent*.
- Door het ontbreken van stralenbelasting, in tegenstelling tot een CT scan, is echografie een zeer geschikt onderzoek bij kinderen en vrouwen in de vruchtbare leeftijd met verdenking appendicitis.

Resultaten:

Studie	Jaar	Type onderzoek	Sensitiviteit Echo	Specificiteit Echo	LR+	LR-	PPV %	NPV %	LoE
van Randen et al. ¹	2008	Meta-analyse	0.78 (BI; 0.67,0.86)	0.83 (BI;0.76,0.88)	4.5 (BI ;3.03,6.68)	0.27 (BI ;0.17,0.43)	-	-	A
Doria et al. ²	2006	Meta-analyse	0.83 (BI;0.78, 0.87)	0.93 (BI;0.90,0.96)	-	-	-	-	B
Terasawa et al. ³	2004	Meta-analyse	0.86 (BI;0.81,0.84)	0.81 (BI;0.78,0.84)	5.8 (BI;3.5,9.5)	0.19 (BI;0.13,0.27)	-	-	B
Weston et al. ⁴	2005	Meta-analyse	0.87 (BI;0.85,0.89)	0.93 (BI;0.92,0.94)	-	-	88.7 (BI;87.1,90.0)	91.7 (BI;90.7,92.7)	B
Orr et al. ⁵	1995	Meta-analyse	0.85 (BI;0.81,0.88)	0.92 (BI;0.88,0.95)	-	-	-	-	B

II.3.b CT-scan

Vraag II.3.b Wat is de diagnostische accuratesse van een CT-scan bij volwassen patiënten met verdenking op acute appendicitis?

Conclusies

Niveau van conclusie: 2.

- Een CT-scan bij patiënten met verdenking appendicitis is een zeer accuraat onderzoek.
- De accuratesse van een CT-scan bij patiënten met verdenking appendicitis wordt niet beïnvloed door patiëntpresentatie, geslacht of mate van buikpijn.
- Ondanks de hoge accuratesse van CT, bestaat erbij CT ook een inter-observer variabiliteit.

Resultaten

Studie	Jaar	Type onderzoek	Sensitiviteit CT (BI)	Specificiteit CT (BI)	LR+ (BI)	LR- (BI)	PPV % (BI)	NPV % (BI)	LoE
van Randen et al. ¹	2008	Meta-analyse	0.91 (BI; 0.84,0.95)	0.90 (BI;0.85,0.94)	9.29 (BI ;6.86,12.58)	0.10 (BI ;0.06,0.17)	-	-	A
Doria et al. ²	2006	Meta-analyse	0.94 (0.92, 0.95)	0.94 (0.94, 0.96)	-	-	-	-	B
Terasawa et al. ³	2004	Meta-analyse	0.94 (0.91,0.95)	0.95 (0.93,0.96)	13.3 (9.9,17.9)	0.09 (0.07,0.12)	-	-	B
Weston et al. ⁴	2005	Meta-analyse	0.97 (0.95,0.98)	0.95 (0.93,0.96)	-	-	93.9 (91.9,95.4)	97.0 (95.5,98.0)	B

II.3.c CT versus Echografie

Vraag II.3.c Wat is de diagnostische accuratesse van een CT-scan t.o.v. echografie bij volwassen patiënten met verdenking appendicitis?

Conclusies

Niveau van conclusie: 1.

- Een CT-scan bij volwassen patiënten met verdenking appendicitis is superieur aan echografie.
- De accuratesse van zowel CT als echografie is sterk afhankelijk van de prevalentie (voorafkans) van acute appendicitis.

Resultaten

	CT		Echo	
	LR+	LR-	LR+	LR-
van Randen et al. ¹	9.29 (BI; 6.9, 12.6)	0.10 (BI; 0.06,0.17)	3.4 (BI; 4.5,4.8)	0.33 (BI; 3.0, 6.7)

Toelichting

In een meta-analyse door van Randen et al. (AMC Amsterdam) zijn studies geselecteerd die CT en echografie direct met elkaar hebben vergeleken (head-to-head comparison)¹. Dit is methodologisch de beste vergelijking voor test accuratesse. Hieruit blijkt dat CT superieur is aan echografie in patiënten met verdenking appendicitis. Tevens concluderen zij dat de accuratesse sterk samenhangt met de prevalentie van appendicitis. M.a.w. hoe lager de prevalentie in de populatie, hoe lager de accuratesse van beeldvorming.

De overige 3 meta-analyses²⁻⁵ hebben alle verschillende in- en exclusie criteria gebruikt voor selectie van de studies. De meta-analyses includeren allen studies waarin CT en echografie in verschillende patiëntengroepen zijn getest. Head-to-head comparison is geen inclusiecriteria geweest. Hierdoor neemt de methodologische kracht van deze meta-analyses af.

Een prospectieve studie van 103 patiënten naar de interobserver variabiliteit van CT toont aan dat de accuratesse aanzienlijk afhankelijk is van het niveau van de radioloog⁶.

II.3.d Optimaal gebruik van beeldvorming: echografie met aanvullende CT

Vraag II.3.d Wat is de optimale diagnostische strategie bij patiënten met verdenking appendicitis?

Conclusies

Niveau van conclusie: 2.

- Echografie is het onderzoek van eerste keus bij patiënten met verdenking acute appendicitis, vanwege de afwezigheid van stralenbelasting en de lagere kosten t.o.v. CT.
- Echografie heeft een (te) lage **negatief** voorspellende waarde en is derhalve onbetrouwbaar voor het uitsluiten van acute appendicitis.
- Na een **negatieve** of **inconclusieve** uitslag van echografie, is CT een accuraat aanvullend onderzoek en gebruik van CT na echografie verhoogd de diagnostische accuratesse.

Aanbevelingen II.3.a-d

Niveau van aanbeveling: 2.

- Het wordt aanbevolen om bij alle patiënten met verdenking appendicitis echografie te verrichten.
- Het wordt aanbevolen om bij alle negatieve en inconclusieve echo's bij alle patiënten een aanvullende CT scan te verrichten.
- Het is echter ook mogelijk, indien de behandelend chirurg er de voorkeur aan geeft, om direct een CT-scan te verrichten.

Resultaten

In de OPTIMA studie (OPTimization of diagnostic IMAGING use in patients with acute abdominal pain) werden 1021 patiënten met acute buikpijn geïnccludeerd⁷. Uit deze groep patiënten hadden 422 patiënten verdenking acute appendicitis. Alle patiënten ondergingen echografie en CT. Verschillende strategieën werden vergeleken⁸; Strategie 1) Geen beeldvorming (klinische evaluatie van patiënten met buikpijn) Strategie 2) alle patiënten met verdenking appendicitis ondergaan echografie Strategie 3) alle patiënten met verdenking appendicitis ondergaan CT Strategie 4) Eerst echografie en bij inconclusieve en negatieve echografie een aanvullende CT.

In tabel 1 zijn de diagnostische uitkomsten van verschillende beeldvormende strategieën uiteen gezet.

Strategie	PPV	NPV	CT gebruik	Echo gebruik
1)	59 (55-64)	95 (92-96)	0%	0%
2)	90 (85-93)	74 (68-80)	0%	100%
3)	92 (88-94)	92 (87-95)	100%	0%
4)	86 (82-90)	93 (88-96)	47%	100%

PPV = positive predictive value, NPV = negative predictive value, tussen haakjes 95% betrouwbaarheidsinterval

Het grote verschil tussen de voor- en achterafkans op appendicitis bij een positieve of negatieve uitslag van aanvullende beeldvorming ten opzichte van klinisch onderzoek, ondersteunt het gebruik van beeldvorming bij patiënten met verdenking appendicitis. Uit de bovengenoemde resultaten kan worden geconcludeerd dat de diagnostische waarde van CT superieur is aan echografie bij volwassen patiënten met verdenking appendicitis. Echografie is niet onafhankelijk voor de wijze waarop de patiënt zich presenteert en wordt in tegenstelling tot CT bemoeilijkt door drukpijn tijdens het onderzoek. De diagnostische waarde van een CT-scan is onafhankelijk van de klachten van de patiënt, van geslacht of mate van buikpijn.

Definitieve versie – februari 2010
Richtlijn voor diagnostiek en behandeling van acute appendicitis

Gezien de stralenbelasting en bijkomende kosten van een CT scan bij alle patiënten met verdenking appendicitis, is desalniettemin echografie het onderzoek van eerste keus⁹. Door eerst een echo te maken, wordt de diagnostische accuratesse verhoogd t.o.v. geen beeldvorming. Het aantal vervaardigde CTs wordt gereduceerd t.o.v. een CT bij alle patiënten.¹⁰ Het is echter ook mogelijk, indien de behandelend chirurg er de voorkeur aan geeft, om direct een CT-scan te verrichten.

II.3.e CT met of zonder contrast

Vraag II.3.e Welk onderzoek is het meest accuraat bij volwassen patiënten met verdenking appendicitis: een blanco CT-scan, een CT-scan met intraveneus contrast, een CT-scan met oraal of een CT-scan met rectaal contrast?

Conclusies

Niveau van conclusie: 2.

- Oraal contrast draagt niet bij aan een hogere accuratesse van een CT scan voor de diagnose appendicitis.
- Een CT-scan met intraveneus contrast heeft een hogere accuratesse dan een CT-scan zonder intraveneus contrast voor de diagnose appendicitis.

Aanbevelingen

Niveau van aanbeveling: 2.

- Het wordt aanbevolen om bij volwassen patiënten met verdenking appendicitis een CT-scan met intraveneus contrast te verrichten.

Resultaten:

Anderson et al. ¹¹	Sensitiviteit	Specificiteit	PPV	NPV	Accuratesse
Oraal contrast	83% (67/81)	95% (218/229)	86% (67/78)	94% (218/232)	92% (285/230)
Rectaal contrast	97% (435/450)	97% (290/300)	98% (435/445)	95% (290/305)	97% (735/750)
Geen contrast	93% (534/571)	98% (917/939)	96% (534/556)	96% (917/954)	96% (1451/1510)

Tussen haakjes is het cumulatieve aantal patiënten uit de verschillende studies.

Jacobs et al. ¹²	Sensitiviteit	Specificiteit	ROC Area	<i>p</i> waarde*
IV contrast (+oraal)	91.3%	95.1%	0.964	<i>P</i> = NS
Geen IV contrast (+oraal)	76.2%	94.4%	0.916	

* *p* waarde van vergelijking ROC area van CT met IV contrast versus CT zonder IV contrast.

In 't Hof et al. ¹³	Sensitiviteit	Specificiteit
Geen contrast	95.4%	100%

Toelichting

De ideale studieopzet om antwoord te geven op vraag II.4.c is een studie waarin i.v. contrast versus oraal contrast versus rectaal contrast versus geen contrast wordt vergeleken. Deze studie is echter niet voorhanden. De bovengenoemde conclusie is derhalve afgeleid uit de drie getoonde studies.

Voorstel voor CT techniek

40 of 64 slice spiraal CT door de gehele buik. 5 mm plakken met 4 mm overlap. Een axiale serie met coronale en sagittale reconstructies. Contrast: 100 cc intraveneus spuiten met 4cc/sec met 70 sec delay. Geen oraal of rectaal contrast.

Voorstel voor echo techniek

Transducer met de hoogste frequentie. Obese patiënten: 3.5 MHz, bij kinderen kan dat 18 MHz zijn. Kleurendoppler gebruik is optioneel.

Referenties

1. Randen van A, Bipat S, Zwinderman AH et al. Acute appendicitis: meta-analysis of diagnostic performance of CT and graded compression US related to prevalence of disease. *Radiology* 2008; 249:97-106
2. Doria AS, Moineddin R, Kellenberger CJ, Epelman M, Beyene J, Schuh S, Babyn PS, Dick PT. US or CT for Diagnosis of Appendicitis in Children and Adults? A Meta-Analysis. *Radiology*. 2006 Oct;241(1):83-94.
3. Terasawa T, Blackmore CC, Bent S, Kohlwes RJ. Systematic review: computed tomography and ultrasonography to detect acute appendicitis in adults and adolescents. *Ann Intern Med*. 2004 Oct 5;141(7):537-46.
4. Weston AR, Jackson TJ, Blamey S. Diagnosis of appendicitis in adults by ultrasonography or computed tomography: a systematic review and meta-analysis. *Int J Technol Assess Health Care*. 2005 Summer;21(3):368-79.
5. Orr RK, Porter D, Hartman D. Ultrasonography to evaluate adults for appendicitis: decision making based on meta-analysis and probabilistic reasoning. *Acad Emerg Med*. 1995 Jul;2(7):644-50.
6. Hof KH, Krestin GP, Steijerberg EW, Bonjer HJ, Lange JF, Becking WB, Kazemier G. Interobserver variability in CT scan interpretation for suspected acute appendicitis. *Emerg Med J*. 2009 Feb;26(2):92-94.
7. Randen van A, Laméris W, Es van HW, Heesewijk van JPM, Ramshorst van B, Hove ten W, Bouma WH, Gooszen H, Juttman J, Bossuyt PMM, Stoker J, Boermeester MA. Comparison of accuracy of ultrasonography and computed tomography in patients with acute abdominal pain at the emergency department. *Endoscopy* 2008; 40 (Suppl I) A46
8. Laméris W, Randen van A, Wiezer MJ, Geloven AAW, Simons MP, Stoker J, Boermeester MA. Selective use of imaging in patients with suspected appendicitis, a scenario analysis. *Submitted*.
9. Brenner DJ, Hall EJ. Computed tomography--an increasing source of radiation exposure. *N Engl J Med*. 2007 Nov 29;357(22):2277-84.
10. Breda Vriesman van AC, Kole BJ, Puylaert JB. Effect of ultrasonography and optional computed tomography on the outcome of appendectomy. *Eur Radiol* 2003; 13:2278-2282.
11. Anderson BA, Salem L, Flum DR. A systematic review of whether oral contrast is necessary for the computed tomography diagnosis of appendicitis in adults. *Am J Surg*. 2005 Sep;190(3):474-8.
12. Jacobs JE, Birnbaum BA, Macari M, Megibow AJ, Israel G, Maki DD, Aguiar AM, Langlotz CP. Acute appendicitis: comparison of helical CT diagnosis focused technique with oral contrast material versus nonfocused technique with oral and intravenous contrast material. *Radiology*. 2001 Sep;220(3):683-90.
13. in't Hof KH, van Lankeren W, Krestin GP, Bonjer HJ, Lange JF, Becking WB, Kazemier G. Surgical validation of unenhanced helical computed tomography in acute appendicitis. *Br J Surg*. 2004 Dec;91(12):1641-5.

II.3.f Diagnostiek bij kinderen

STROOMDIAGRAM – gelijk aan volwassenen

Vraag II.3.f Wat is de diagnostische accuratesse van echografie en CT-scan bij kinderen met verdenking appendicitis acuta?

Conclusies

Niveau van conclusie: 2.

- Echografie is een accuraat onderzoek bij kinderen met verdenking appendicitis.
- Echografie gevolgd door een CT-scan bij een niet-diagnostische echo verhoogt de diagnostische accuratesse.
- CT-scan heeft een grote stralenbelasting met als mogelijk gevolg een verhoogde kans op het ontwikkelen van maligne afwijkingen bij kinderen.

Aanbevelingen

Niveau van aanbevelingen: 2.

- Het wordt aanbevolen om bij kinderen met verdenking acute appendicitis eerst een echo te verrichten.
 - Aanbevolen wordt om, gezien de grote stralenbelasting van CT-scan, bij kinderen met een niet-diagnostische echografie, ondanks de diagnostische waarde van de CT-scan de voorkeur te geven aan een diagnostische laparoscopie.
 - In afwezigheid van de mogelijkheid tot diagnostische laparoscopie, kan na een negatieve of inconclusieve echo een CT scan worden verricht.
-

Resultaten

Studie		Sensitiviteit %	Specificiteit %	PPV %	NPV %
Echografie					
Hahn et al. ¹		90	65	-	-
Schulte et al. ²		91	98	91	98
Ende vd. et al. ³		88	91	88	91
Echo versus CT					
Kaiser et al. ⁴	Echo	44 (BI;29-59)	93 (BI;89-99)	79 (BI;62-96)	75 (BI;66-83)
	CT (na echo)	97 (BI;88-100)	94 (BI;87-100)	85 (BI;71-99)	99 (BI;95-100)
Garcia Pena et al. ⁵	Echo	80	94	91	88
	CT (na echo)	97	93	92	98

Studie	Jaar	Type onderzoek	Echo		CT		LoE
			Sensitiviteit	Specificiteit	Sensitiviteit	Specificiteit	
Doria et al. ⁶	2006	Meta-analyse	0.88 (BI;0.86, 0.90)	0.94 (BI;0.92, 0.95)	0.94 (BI;0.92, 0.97)	0.95 (BI;0.94, 0.97)	B

Toelichting

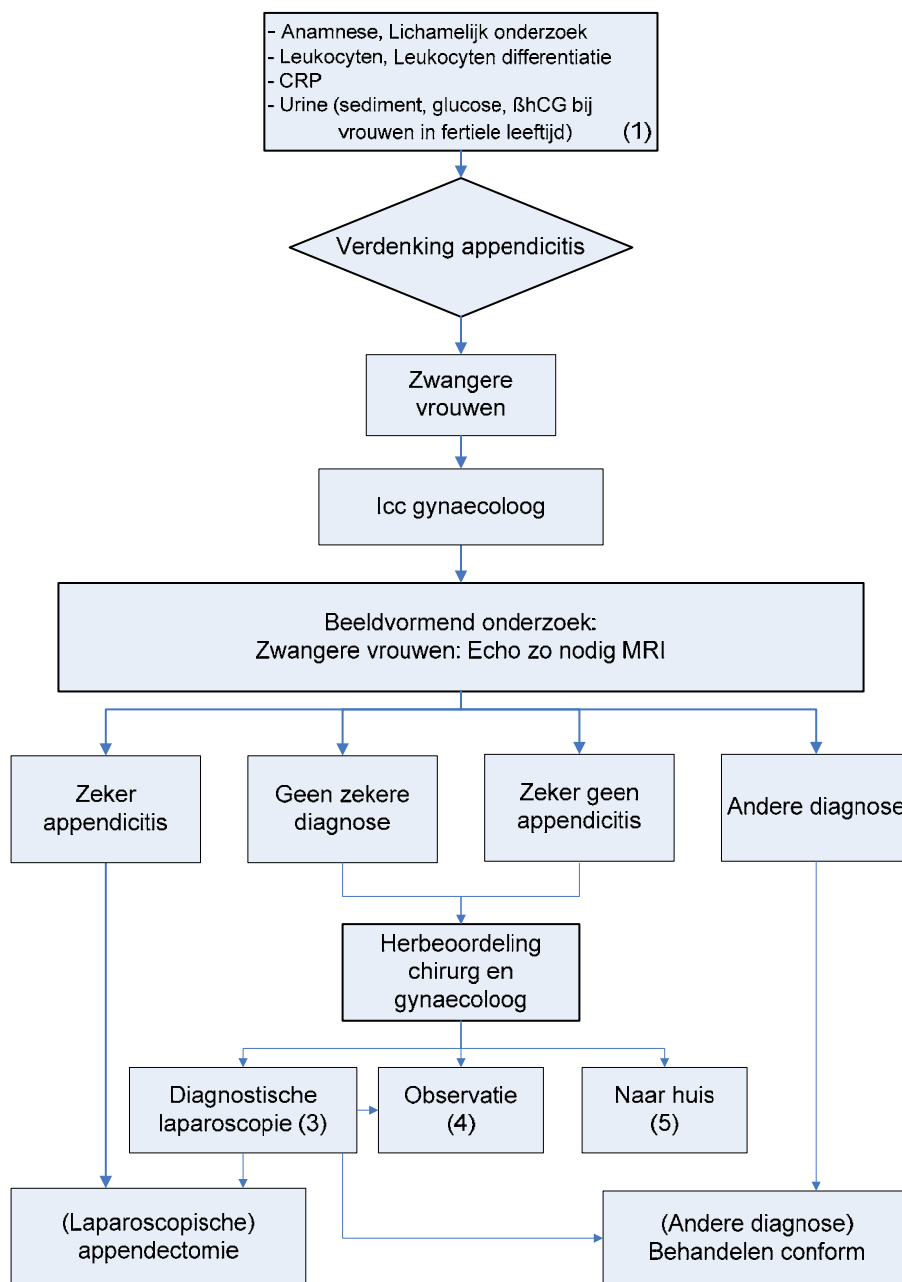
Alle geïncludeerde studies kenden belangrijke methodologische zwakheden, maar toonden desalniettemin een verhoging van de diagnostische accuratesse bij gebruik van echografie bij kinderen met verdenking acute appendicitis. CT abdomen bij kinderen is een aangetoond accuraat diagnosticum⁷. Eveneens bij een niet gevisualiseerde appendix zijn er op CT aanwijzingen voor het bestaan van appendicitis⁸. Een studie door Wan et al. toonde aan dat de kans op een maligniteit bij een meisje van 5 jaar t.g.v. een CT abdomen 26.1 per 100.000 is⁹. Bij een jongen van 5 jaar is dit risico 20.4 per 100.000. In deze studie werd eveneens aangetoond dat echo gevolgd door CT bij een negatieve echo de meest kosten-effectieve methode is.

Referenties

1. Hahn HB, Hoepner FU, Kalle T, Macdonald EB, Prantl F, Spitzer IM, Faerber DR. Sonography of acute appendicitis in children: 7 years experience. *Pediatr Radiol*. 1998 Mar;28(3):147-51.
2. Schulte B, Beyer D, Kaiser C, Horsch S, Wiater A. Ultrasonography in suspected acute appendicitis in childhood-report of 1285 cases. *Eur J Ultrasound*. 1998 Dec;8(3):177-82.
3. van den Ende ED, Boellaard WP, Allema JH, Holscher HC, Putter H, Breslau PJ. [Diagnostic surplus value of echography in children with acute abdominal pain] *Ned Tijdschr Geneeskd*. 2003 Jun 14;147(24):1174-7.
4. Kaiser S, Mesas-Burgos C, Soderman E, Frenckner B. Appendicitis in children--impact of US and CT on the negative appendectomy rate. *Eur J Pediatr Surg*. 2004 Aug;14(4):260-4.
5. Garcia Pena BM, Mandl KD, Kraus SJ, Fischer AC, Fleisher GR, Lund DP, Taylor GA. Ultrasonography and limited computed tomography in the diagnosis and management of appendicitis in children. *JAMA*. 1999 Sep 15;282(11):1041-6.
6. Doria AS, Moineddin R, Kellenberger CJ, Epelman M, Beyene J, Schuh S, Babyn PS, Dick PT. US or CT for Diagnosis of Appendicitis in Children and Adults? A Meta-Analysis. *Radiology*. 2006 Oct;241(1):83-94.
7. Garcia K, Hernanz-Schulman M, Bennett DL, Morrow SE, Yu C, Kan JH. *Radiology*. 2009 Feb;250(2):531-7. Suspected appendicitis in children: diagnostic importance of normal abdominopelvic CT findings with nonvisualized appendix.
8. Ganguli S, Raptopoulos V, Komlos F, Siewert B, Kruskal JB. Right lower quadrant pain: value of the nonvisualized appendix in patients at multidetector CT. *Radiology*. 2006 Oct;241(1):175-80. Epub 2006 Aug 23.
9. Wan MJ, Krahn M, Ungar WJ, Caku E, Sung L, Medina LS, Doria AS. Acute Appendicitis in Young Children: Cost-effectiveness of US versus CT in Diagnosis--A Markov Decision Analytic Model. *Radiology*. 2008 Dec 19.

II.3.g Diagnostiek bij zwangere vrouwen.

STROOMDIAGRAM



Vraag II.3.g Wat is de diagnostische accuratesse van klinisch en beeldvormend onderzoek bij zwangere vrouwen met verdenking appendicitis acuta?

Conclusies

Niveau van conclusie: 2.

- Pijn rechtsonder in de buik is het meest voorkomende symptoom van appendicitis bij zwangere vrouwen. Koorts en leukocytose zijn bij zwangere patiënten met verdenking appendicitis onbetrouwbare voorspellers.
- Echografie bij zwangere vrouwen met verdenking appendicitis is een accuraat onderzoek. Vooral in het eerste en tweede trimester; in het derde trimester is het technisch moeilijk.
- Bij zwangere patiënten met verdenking appendicitis waarbij na echografisch onderzoek onduidelijkheid is over de diagnose, is MRI een goed alternatief voor CT.

Niveau van conclusie: 3.

- Het gebruik van een CT scan bij zwangere vrouwen wordt afgeraden vanwege de kans op radiatie-geïnduceerde teratogenese en maligniteiten, vooral in de 10de tot en met de 17de week van de zwangerschap.

Aanbevelingen

Niveau van aanbevelingen: 2.

- Het wordt aanbevolen om bij zwangere patiënten met verdenking appendicitis echografie te verrichten.
- Indien na echografie nog steeds twijfel bestaat over de diagnose appendicitis kan bij zwangere vrouwen een MRI worden overwogen.

Resultaten

Studie	Jaar	Type onderzoek	Aantal patiënten	LoE
Mourad et al. ¹	2001	Retrospectief	67	C
Andersen et al. ²	1999	Retrospectief	56	C
Barloon et al. ³	1995	Retrospectief	22	C
Lim et al. ⁴	1992	Retrospectief	45	C
Pedrosa et al. ⁵	2006	Retrospectief	51	C
Birchard et al. ⁶	2005	Prospectief	29	C
Cobben et al. ⁷	2004	Prospectief	12	C
Oto et al. ⁸	2005	Retrospectief	23	C
Toppenberg et al. ⁹	1999	Review		C

Toelichting

Het nadeel van een CT-scan is de stralenbelasting. Daarom is het onderzoek van eerste keus bij zwangere vrouwen echografie. Indien na klinisch onderzoek, laboratorium onderzoek, echografie en eventueel herhaald klinisch onderzoek nog steeds twijfel bestaat over de diagnose appendicitis kan bij deze patiënten een MRI worden verricht.

Definitieve versie – februari 2010
Richtlijn voor diagnostiek en behandeling van acute appendicitis

Referenties

1. Mourad J, Elliott JP, Erickson L, Lisboa L. Appendicitis in pregnancy: new information that contradicts long-held clinical beliefs. *Am J Obstet Gynecol.* 2000 May;182(5):1027-9.
2. Andersen B, Nielsen TF. Appendicitis in pregnancy: diagnosis, management and complications. *Acta Obstet Gynecol Scand.* 1999 Oct;78(9):758-62.
3. Barloon TJ, Brown BP, Abu-Yousef MM, Warnock N, Berbaum KS. Sonography of acute appendicitis in pregnancy. *Abdom Imaging.* 1995 Mar-Apr;20(2):149-51.
4. Lim HK, Bae SH, Seo GS. Diagnosis of acute appendicitis in pregnant women: value of sonography. *AJR Am J Roentgenol.* 1992 Sep;159(3):539-42.
5. Pedrosa I, Levine D, Eyvazzadeh AD, Siewert B, Ngo L, Rofsky NM. MR imaging evaluation of acute appendicitis in pregnancy. *Radiology.* 2006 Mar;238(3):891-9.
6. Birchard KR, Brown MA, Hyslop WB, Firat Z, Semelka RC. MRI of acute abdominal and pelvic pain in pregnant patients. *AJR Am J Roentgenol.* 2005 Feb;184(2):452-8.
7. Cobben LP, Groot I, Haans L, Blickman JG, Puylaert J. MRI for clinically suspected appendicitis during pregnancy. *AJR Am J Roentgenol.* 2004 Sep;183(3):671-5.
8. Oto A, Ernst RD, Shah R, Koroglu M, Chaljub G, Gei AF, Zacharias N, Saade G. Right-lower-quadrant pain and suspected appendicitis in pregnant women: evaluation with MR imaging--initial experience. *Radiology.* 2005 Feb;234(2):445-51.
9. Toppenberg KS, Hill DA, Miller DP. Safety of radiographic imaging during pregnancy. *Am Fam Physician.* 1999 Apr 1;59(7):1813-8, 1820.

II.4 DIAGNOSTISCHE LAPAROSCOPIE

Vraag II.4 Wat is de waarde van een diagnostische laparoscopie bij patiënten met verdenking appendicitis?

Conclusie

Niveau van conclusies: 2.

- Diagnostische laparoscopie bij patiënten met verdenking appendicitis kan leiden tot een reductie van het aantal negatieve appendectomieën.
- Met name bij vrouwen in de vruchtbare leeftijd en kinderen met verdenking appendicitis kan een diagnostische laparoscopie zorgen voor een reductie van het aantal negatieve appendectomieën.

Aanbeveling:

Niveau van aanbeveling: 2.

- Het wordt aanbevolen om bij patiënten, bij wie na CT twijfel bestaat over de diagnose appendicitis, een diagnostische laparoscopie te verrichten alvorens tot appendectomie over te gaan.
-

Resultaten:

Studie	Jaar	Type onderzoek	LoE
Sauerland et al. ¹	2004	Meta-analyse	B

Toelichting

In de systematische review van Sauerland et al. zijn veertien studies geïncludeerd die specifiek hebben gekeken naar het diagnostische effect van laparoscopie. Hieruit wordt geconcludeerd dat het maken van een diagnostische laparoscopie i.p.v. direct een appendectomie te verrichten, zorgt voor een reductie van het aantal negatieve appendectomieën. Het nadeel van deze studies is dat er geen of variabele beeldvorming is toegepast en dat de patiënten selectie niet duidelijk is omschreven. Uit deze studies kan dus zeker niet worden geconcludeerd voor welke patiënten een diagnostische laparoscopie het meest waardevol is.

Referenties

1. Sauerland S, Lefering R, Neugebauer EA. Laparoscopic versus open surgery for suspected appendicitis. Cochrane Database Syst Rev. 2004 Oct 18;(4):CD001546.
-

II.5 GYNAECOLOGISCH CONSULT

Vraag II.5 Wat is de waarde van een gynaecologisch consult bij niet zwangere vrouwelijke patiënten met verdenking appendicitis acuta?

De vraag is of er nog meer winst is te behalen met een consult van de gynaecoloog bij niet zwangere vrouwen met een verdenking op een appendicitis acuta, waarbij het consult bestaat uit een speciële gynaecologische anamnese, het gynaecologisch onderzoek inclusief het verrichten van een transabdominale/transvaginale echoscopie ter beoordeling van de genitalia interna en vrij vocht in cavum Douglasi.

Om deze vraag te beantwoorden is een systematisch literatuur onderzoek verricht met de volgende PICO:

- Patients: niet zwangere vrouwen met verdenking appendicitis acuta na beoordeling van de chirurg en een transabdominale echoscopie
- Intervention: een gynaecologisch consult (anamnese, gynaecologisch onderzoek, transvaginale echoscopie)
- Controle: geen gynaecologisch consult
- Outcomes: Appendicitis, salpingitis, adnex torsie, corpus luteum bloeding, ovulatie bloeding, endometriose

De resultaten van dit literatuur onderzoek lieten geen argumenten zien dat een gynaecologisch consult geïndiceerd is bij alle niet zwangere vrouwelijke patiënten bij wie acute appendicitis boven aan de differentiaal diagnose staat.

Conclusie

Niveau van conclusie: 4.

- Het gynaecologisch consult heeft geen toegevoegde waarde bij alle vrouwelijke patiënten bij wie verdenking acute appendicitis bovenaan de differentiaal diagnose staat.

Niveau van conclusie: 4.

- Bij twijfel ten aanzien van de diagnose appendicitis acuta bij niet zwangere vrouwen kan een gynaecologisch consult toegevoegde waarde hebben.

Aanbeveling

Niveau van aanbeveling: 3.

- Bij vrouwelijke patiënten bij wie acute appendicitis bovenaan de differentiaal diagnose staat, is het niet zinvol om een gynaecologisch consult aan te vragen.

Niveau van aanbeveling: 4.

- Bij twijfel ten aanzien van de diagnose appendicitis acuta is bij niet zwangere vrouwen een gynaecologisch consult gewenst.

Definitieve versie – februari 2010
Richtlijn voor diagnostiek en behandeling van acute appendicitis

II.6 KANS OP EEN APPENDICITIS PERFORATA

II.6.a Invloed van leeftijd

II.6.b Invloed van duur van symptomen

II.6.a Invloed van leeftijd

Vraag II.6.a Bij welke patiënten is de kans op perforatie van de appendix het grootst?

Conclusie

Niveau van conclusie: 2.

- De kans op perforatie van een ontstoken appendix is het grootst bij jonge kinderen (< 5 jaar) en bij (hoog-) bejaarden.

Aanbeveling

Niveau van aanbeveling: 2.

- Bij zeer jeugdige en bij hoogbejaarde patiënten dient men bij de diagnostiek en behandeling van acute appendicitis rekening te houden met een appendicitis perforata (zie IV.1).

Resultaten

Studie	Type Onderzoek	Periode	Aantal patiënten	Perforatie ratio (%)		
				Alle leeftijden	< 5 jaar	> 65 jaar
Flum ¹	Retrospectief, populatiebreed	1987-1998	63.707	25.8	44.9	50.6
Andersson ²	Retrospectief	1984-1989	3.029	15.7	18.2 (<10 jaar)	27.2 (>60 jaar)
Korner ³	Prospectief	1989-1993	1.486	11.3	66.7	36.0

II.6.b Invloed van duur van symptomen

Vraag II.6.b Wat is de invloed van de duur van symptomen op de kans op een appendicitis perforata?

Conclusie

Niveau van conclusie: 2.

- Het relatieve aantal geperforeerde appendicitiden neemt toe naarmate de duur van de symptomen toeneemt.
- Er is een verband tussen het relatieve aantal perforaties en de duur van symptomen tot aan ziekenhuisbezoek (pre-hospital delay).
- Er bestaat geen correlatie tussen het aantal perforaties en het aantal negatieve appendectomieën.

Toelichting

Epidemiologische studies tonen het verband tussen leeftijd, kans op perforatie en risico op overlijden^{1,2,3} (zie ook IV.1). De vermeende correlatie tussen het percentage geperforeerde appendices en het percentage normale appendectomieën⁴ wordt ontkracht door een veelvoud aan studies⁵⁻¹⁹. Onder andere in de multicenter studie van Ponsky¹⁷ wordt aangetoond dat perforaties bij kinderen optreden voor aankomst naar het ziekenhuis. Factoren als toegang tot zorg, verzekeringsstatus en vertraging bij het zoeken van medische hulp of bij doorverwijzing beïnvloeden het risico op perforatie, terwijl de kans op een negatieve appendectomie o.a. is gecorreleerd met het aantal appendectomieën dat in een ziekenhuis wordt verricht²⁵. Dit wordt ondersteund door de bevinding dat de perforatiekans lager is bij medisch personeel dan onder de rest van de bevolking²³.

Anderzijds is er toenemend bewijs voor de hypothese dat flegmoneuze en geperforeerde appendicitis twee verschillende manifestaties zijn, en niet een tijd-gerelateerde progressie van het ziektebeeld¹⁸.

Referenties

1. Flum DR, Morris A, Koepsell T, Dellinger EP. Has misdiagnosis of appendicitis decreased over time? A population-based analysis. *JAMA*. 2001 Oct 10;286(14):1748-53.
2. Andersson RE, Hugander A, Thulin AJ. Diagnostic accuracy and perforation rate in appendicitis: association with age and sex of the patient and with appendectomy rate. *Eur J Surg*. 1992 Jan;158(1):37-41.
3. Korner H, Sondena K, Soreide JA, Andersen E, Nysted A, Lende TH, Kjellefold KH. Incidence of acute nonperforated and perforated appendicitis: age-specific and sex-specific analysis. *World J Surg*. 1997 Mar-Apr;21(3):313-7.
4. Velanovich V, Satava R. Balancing the normal appendectomy rate with the perforated appendicitis rate: implications for quality assurance. *Am Surg*. 1992 Apr;58(4):264-9.
5. Luckmann R. Incidence and case fatality rates for acute appendicitis in California. A population-based study of the effects of age. *Am J Epidemiol* 1989;129:905-918
6. Hale DA, Jaques DP, Molloy M, Pearl RH, Schutt DC, d'Avis JC. Appendectomy. Improving care through quality improvement. *Arch Surg* 1997;132:153-157
7. Temple CL, Huchcroft SA, Temple WJ. The natural history of appendicitis in adults. A prospective study. *Ann Surg* 1995;221:278-281
8. Maroju NK, Smile SR, Sistla SC, Narasimhan R, Sahai A. Delay in surgery for acute appendicitis. *ANZ J Surg* 2004;74:773-776
9. Yardeni D, Hirschl RB, Drongowski RA, Teitelbaum DH, Geiger JD, Coran AG. Delayed versus immediate surgery in acute appendicitis: do we need to operate during the night? *J Pediatr Surg* 2004;39:464-469
10. Williams N, Bello M. Perforation rate relates to delayed presentation in childhood acute appendicitis. *J R Coll Surg Edinb* 1998;43:101-102
11. Colson M, Skinner KA, Dunnungton G. High negative appendectomy rates are no longer acceptable. *Am J Surg* 1997;174:723-726
12. Koepsell TD, Inui TS, Farewell VT. Factors affecting perforation in acute appendicitis. *Surg Gynecol Obstet* 1981;153:508-510
13. Eldar S, Nash E, Sabo E, Matter I, Kunin J, Mogilner JG et al. Delay of surgery in acute appendicitis. *Am J Surg* 1997;173:194-198
14. Pittman-Waller VA, Myers JG, Stewart RM, Dent DL, Page CP, Gray GA et al. Appendicitis: why so complicated? Analysis of 5755 consecutive appendectomies. *Am Surg* 2000;66:548-554
15. Williams N, Bello M. Perforation rate relates to delayed presentation in childhood acute appendicitis. *J R Coll Surg Edinb* 1998;43:101-102
16. Walker SJ, West CR, Colmer MR. Acute appendicitis: does removal of a normal appendix matter, what is the value of diagnostic accuracy and is surgical delay important? *Ann R Coll Surg Engl* 1995;77:358-363
17. Ponsky TA, Huang ZJ, Kittle K, Eichelberger MR, Gilbert JC, Brody F, Newman KD. Hospital- and patient-level characteristics and the risk of appendiceal rupture and negative appendectomy in children. *JAMA*. 2004 Oct 27;292(16):1977-82.
18. Andersson RE. The natural history and traditional management of appendicitis revisited: spontaneous resolution and predominance of prehospital perforations imply that a correct diagnosis is more important than an early diagnosis. *World J Surg* 2007; 31: 86-92.

Definitieve versie – februari 2010
Richtlijn voor diagnostiek en behandeling van acute appendicitis

19. Adolph VR, Falterman KW: Appendicitis in children in the managed care era. *J Pediatr Surg* 1996; 31: 1035-7).
20. Bickell NA, Aufses AH Jr, Rojas M, Bodian C. How time affects the risk of rupture in appendicitis. *J Am Coll Surg*. 2006 Mar;202(3):401-6.
21. Emil S. Risk of rupture in appendicitis. *J Am Coll Surg*. 2006 Aug;203(2):265-6; author reply 266.
22. Indications for operation in suspected appendicitis and incidence of perforation. Andersson R, Hugander A, Thulin A, Nystrom PO, Olaison G. *BMJ*. 1994 Jan 8;308(6921):107-10.
23. Deng CY, Huang N, Chou YJ, Hsu YJ, Chen LS, Chou P. Comparison of perforation risk among physicians, other medical professionals and general adults with acute appendicitis in Taiwan. *Br J Surg*. 2006 Oct;93(10):1297-302.

II.7 PIJNSTILLING EN DIAGNOSTIEK

Vraag II.7 Vermindert de toediening van een opioïd als pijnstiller de diagnostische betrouwbaarheid van het klinisch onderzoek?

Conclusie

Niveau van conclusie: 2.

- Toediening van morfinomimetica verstoort de klinische diagnostiek van acute appendicitis niet.

Aanbeveling

Niveau van aanbeveling: 2.

- Pijnbestrijding met morfinomimetica hoeft niet te worden onthouden aan patiënten met veel pijn en verdenking op acute appendicitis uit vrees dat de diagnostiek daardoor wordt bemoeilijkt.

Toelichting

Bij **volwassen** patiënten met verdenking appendicitis is aangetoond dat er geen nadelig effect is van morfine op de nauwkeurigheid van de diagnostiek¹.

Bij **kinderen** met verdenking appendicitis is eveneens aangetoond dat er geen nadelig effect is van i.v. morfine (0,05 mg/kg lich. gew.) of oraal oxycodone op de diagnostische accuratesse^{2,3,4}.

Referenties

1. Wolfe JM, Smithline HA, Phipen S, Montano G, Garb JL, Fiallo V. Does morphine change the physical examination in patients with acute appendicitis? *Am J Emerg Med.* 2004 Jul;22(4):280-5.
2. Green R, Bulloch B, Kabani A, Hancock BJ, Tenenbein M. Early analgesia for children with acute abdominal pain. *Pediatrics.* 2005 Oct;116(4):978-83.
3. Kokki H, Lintula H, Vanamo K, Heiskanen M, Eskelinen M. Oxycodone vs placebo in children with undifferentiated abdominal pain: a randomized, double-blind clinical trial of the effect of analgesia on diagnostic accuracy. *Arch Pediatr Adolesc Med.* 2005 Apr;159(4):320-5.
4. J.Jansen, PAM Heeren, AGM Hoofwijk. Vroege pijnbestrijding bij patiënten met acute buikpijn. *NTvH Jan; 2007, 16: 271-4*

III BEHANDELING

Ingedeeld in sectie A. VOLWASSENEN, B. KINDEREN

- III.1 Algemeen
 - III.2 Open versus laparoscopische benadering
 - III.3 Antibiotica
 - III.4 Huid open laten of sluiten?
 - III.5 Drains
 - III.6 Overige lokale maatregelen
 - III.7 Pijnbestrijding
 - III.8 Mobilisatie, Voeding, Werkhervatting
 - III.9 Chirurgisch-technische aspecten van appendectomie
 - III.10 Pathologisch-anatomisch onderzoek van de appendix
-

Definitieve versie – februari 2010
Richtlijn voor diagnostiek en behandeling van acute appendicitis

A.	VOLWASSENEN
III.1	ALGEMEEN
III.1.a	Standaard behandeling
III.1.b	Beleid bij appendiculair 'infiltraat'
III.1.c	Beleid bij een abces tgv geperforeerde appendicitis
III.1.d	Appendectomie à froid
III.1.e	Tijdstip van operatie

III.1.a Standaard behandeling

Vraag III.1.a Wat is de standaard behandeling van acute appendicitis?

Conclusie

Niveau van conclusie: 3.

- De standaard behandeling van acute appendicitis, ongeacht de ernst van de ontsteking, bestaat uit verwijdering van de ontstoken appendix, appendectomie, ondersteund door antibiotica in het geval van gangreen of perforatie (zie III.3.2).

Aanbeveling

Niveau van aanbeveling: 3.

- Het wordt aanbevolen om een ontstoken appendix te verwijderen als de diagnose acute appendicitis is gesteld.

Toelichting

Sinds Fitz (1886) wordt de appendectomie à chaud als standaard behandeling beschouwd voor de flegmoneuze appendicitis¹. Hoewel de werkgroep geen reden ziet om van dit beleid af te wijken, moet wel vermeld worden dat er studies zijn die een conservatieve behandeling van acute appendicitis onderbouwen.

Er is een RCT waarin appendectomie wordt vergeleken met conservatieve behandeling met antibiotica bij resp. 124 en 128 mannen tussen 18 en 50 jaar, bij wie geen verdenking bestond op perforatie². Van de conservatief behandelde patiënten verbeterde 86%, en 14% moest binnen 24 uur geopereerd worden wegens toename van de klachten. Veertien procent van de conservatief behandeld patiënten kreeg een recidief binnen 1 jaar.

In een prospectief onderzoek bij 165 Japanse kinderen (3-15 jaar) werd het beleid bepaald op grond van echografisch onderzoek³. Bij graad I en II (flegmoneuze ontsteking) werd behandeling met antibiotica gestart, bij graad III of IV (gangreneuze appendicitis) werd operatief ingegrepen. Op twee na, van wie de ouders niet-operatieve behandeling weigerden, reageerden deze kinderen goed op antibiotische behandeling. Bij 39 kinderen werd een andere afwijking vastgesteld door echografie. Er waren geen negatieve appendectomieën.

III.1.b Beleid bij appendiculair infiltraat.

Vraag III.1.b Wat is de voorkeursbehandeling van een **volwassene** met een appendiculair infiltraat?

Conclusie

Niveau van conclusie: 3.

- Conservatieve behandeling, zo nodig met percutane drainage van een abcesholte, gaat gepaard met minder complicaties dan een primaire appendectomie.

Aanbeveling

Niveau van aanbeveling: 3.

- Het is aan te bevelen om **volwassenen** met een appendiculair infiltraat conservatief te behandelen. Indien abcesvorming optreedt in het infiltraat, kan dit percutaan worden gedraineerd.
-

Resultaten

Studie	Jaar	Type	Resultaat
Brown ⁵	2003	retrosp. 68 non-operatief versus 36 geopereerd	complicaties 24% versus 67%, p<.001
Lewin ⁸	1988	retrosp. 98 non-operatief versus 95 geopereerd	complicaties 3% versus 32%
Oliak ⁹	2001	retrosp. 88 non-operatief versus 67 geopereerd	complicaties 17% versus 36%, p=.008

Toelichting

Operatieve behandeling van appendicitis met een 'infiltraat' wordt afgeraden bij volwassenen, vanwege de hoge kans op per- en postoperatieve complicaties. Conservatieve behandeling, eventueel met percutane drainage (op geleide van echo of CT) leidt tot minder complicaties^{4,5,6}. Volgens een enquête geeft de meerderheid van de respondenten (algemeen chirurgen in midden-Engeland) de voorkeur aan conservatief beleid, hoewel bij vrouwen in de vruchtbare leeftijd sneller tot laparoscopie en appendectomie wordt besloten⁷.

Er zijn geen gerandomiseerde studies van primaire conservatieve versus operatieve behandeling. Een selectie-bias is daarom zeker mogelijk, waarbij de primair geopereerde patiënten zieker waren dan de conservatief behandelde patiënten. Conservatieve behandeling kan worden nagestreefd, maar bij verslechtering van de toestand van de patiënt wordt het beleid uiteraard aangepast⁸. Het succespercentage van initieel conservatieve behandeling, inclusief percutane drainage, was 94% maar bij 8% trad een recidief appendicitis op⁹. De kans op complicaties was significant lager na initieel conservatieve behandeling dan na primaire appendectomie. Ook na percutane drainage dient een maligniteit te worden uitgesloten.

III.1.c Beleid bij een abces ten gevolge van geperforeerde appendicitis.

Vraag III.1.c Wat is de voorkeursbehandeling van **volwassen** patiënten die zich primair presenteren met een bij beeldvormend onderzoek aangetoond abces ten gevolge van geperforeerde appendicitis?

Conclusie

Niveau van conclusie: 2

- Percutane drainage van een abces ten gevolge van geperforeerde appendicitis is een veilige en adequate behandeling en in de meerderheid van de gevallen is interval appendectomie in tweede instantie niet geïndiceerd.

Aanbeveling

Niveau van aanbeveling: 2

- Het wordt aanbevolen om bij **volwassen** patiënten met een bij beeldvormend onderzoek aangetoond abces ten gevolge van geperforeerde appendicitis percutane drainage te verrichten en antibiotische therapie te starten.

Toelichting

Er is een enkele gerandomiseerde studie waarin werd vergeleken tussen percutane drainage en antibiotica versus alleen antibiotische therapie¹⁰. De auteurs concluderen dat percutane drainage een veilige behandeling is en een kleinere kans geeft om uiteindelijk een appendectomie te moeten ondergaan.

III.1.d Appendectomie à froid (interval appendectomie).

Vraag III.1.d Is er plaats voor appendectomie à froid? Is het nodig om de appendix na een initieel conservatief beleid, electief (d.w.z. als de patiënt geen klachten heeft) te verwijderen?

Conclusies

Niveau van Conclusies: 2.

- Na een doorgemaakt appendiculair infiltraat is bij 5% van de patiënten na een follow-up van 4 jaar appendectomie vanwege recidief appendicitis nodig.
- Bij follow-up na een doorgemaakt appendiculair infiltraat wordt bij 0.85% van de patiënten een colon maligniteit vastgesteld na een mediane follow-up van 5,8 maanden.
- Appendectomie na een doorgemaakt infiltraat gaat gepaard met een complicatie percentage van 6-23%.

Aanbevelingen

Niveau van aanbevelingen: 2.

- Na een doorgemaakt appendiculair infiltraat is het routinematig verrichten van appendectomie à froid niet geïndiceerd.
- Het wordt aanbevolen om bij oudere patiënten met een appendiculair infiltraat een maligniteit van het colon uit te sluiten door 6 weken na ontslag een coloscopie te verrichten.

Resultaten

Studie	Jaar	Type	Aantal pt. met IA*	Complicaties
Lewin ⁸	1988	Retrosp.	80	23%
Stevens ¹⁴	2007	Retrosp.	47	6%
Willemsen ¹⁷	2002	Retrosp.	205	18%

IA= interval appendectomie

Toelichting

Ondanks dat deze vraagstelling reeds jaren bestudeerd is, blijkt er in de recente literatuur nog steeds een controverse te bestaan¹¹. Er is slechts één gerandomiseerde studie waarin drie behandelingsopties zijn vergeleken: een intervalappendectomie, een expectatief dan wel conservatief beleid, en een appendectomie zo snel mogelijk nadat het infiltraat kleiner is geworden¹². In de groep patiënten met het expectatief beleid kreeg 10% (2/20) een recidief appendicitis gedurende een mediane follow-up periode van 34 maanden. Deze groep patiënten had de kortste totale opnameduur en de kortste uitval van dagelijkse werkzaamheden. Het zo snel mogelijk verrichten van een appendectomie, de derde strategie, ging gepaard met een langere operatieduur en meer complicaties dan de intervalappendectomie.

In een grote cohort studie van 33.000 patiënten werden 1012 (3%) patiënten conservatief behandeld wegens een infiltraat dan wel een abces¹³. Van de 864 patiënten (85%) bij wie een expectatief beleid werd gevoerd, hadden slechts 39 (5%) een recidief appendicitis na een mediane follow-up periode van 4 jaar.

In een recente Nederlandse studie werd in een prospectief cohort van 49 opeenvolgende patiënten, nadat een appendiculair infiltraat of abces was gediagnosticeerd, bij 46 patiënten alleen een appendectomie op indicatie verricht¹⁴. Appendectomie à froid werd standaard uitgevoerd in een historische controlegroep van 47 patiënten. Dit nieuwe beleid leidde tot een reductie van 63% van het aantal appendectomieën à froid. Volgens de auteurs gaat de standaard appendectomie à froid gepaard met extra morbiditeit, extra opnamedagen en hogere kosten. Andere studies betwijfelen evenzeer de noodzaak van een appendectomie à froid^{15,16}.

III.1.e Tijdstip van operatie.

Vraag III.1.e Neemt het aantal complicaties toe wanneer een appendectomie een aantal uren wordt uitgesteld?

Conclusie

Niveau van conclusie: 3.

- Wanneer appendectomie een aantal uren wordt uitgesteld bij patiënten zonder aanwijzingen voor een peritonitis treden niet meer perforaties en complicaties op dan wanneer een appendectomie direct wordt verricht.

Aanbeveling

Niveau van aanbeveling: 3.

- Er is geen bezwaar tegen het een aantal uren uitstellen van appendectomie vanwege verdenking acute appendicitis bij patiënten **zonder** klinische aanwijzingen van een peritonitis.
- Het wordt aanbevolen om appendectomie vanwege acute appendicitis binnen 8 uur na het stellen van de diagnose te verrichten.

Toelichting

Uit retrospectieve series kan worden geconcludeerd dat er geen toename van het aantal perforaties en complicaties optreedt wanneer appendectomie wordt uitgesteld tot aan het begin van de volgende ochtend¹⁷⁻²⁰. Het aantal perforaties is vooral afhankelijk van de tijd tot aan presentatie in het ziekenhuis^{21,22}. Vertraging van meer dan 72 uur geeft een grotere kans op complicaties^{22,23}.

Referenties

1. Fitz RH. Perforating inflammation of the vermiform appendix, with special reference to its early diagnosis and treatment. *Trans Assoc Am Physiol.* 1886;1:107-144.
2. Styrd J, Eriksson S, Nilsson I, Ahlberg G, Haapaniemi S, Neovius G, Rex L, Badume I, Granstrom L. Appendectomy versus antibiotic treatment in acute appendicitis. A prospective multicenter randomized controlled trial. *World J Surg* 2006; 30: 1033-7.
3. Kaneko K, Tsuda M. Ultrasound-based decision making in the treatment of acute appendicitis in children. *J Pediatr Surg* 2004; 39: 1316-20.
4. Andersson RE. Non-surgical treatment of appendiceal abscess or phlegmon: a systematic review and meta-analysis. *Ann Surg.* 2007 Nov; 246(5):741-8.
5. Brown CV, Abrishami M, Muller M, Velmahos GC. Appendiceal abscess: immediate operation or percutaneous drainage? *Am Surg.* 2003, 69: 829-32.
6. Hurme T, Nylamo E. Conservative versus operative treatment of appendicular abscess. *Ann Chir et Gynaecol* 1995; 84: 33-6.
7. Ahmed I, Deakin D, Parsons SL. Appendix mass: do we know how to treat it? *Ann R Coll Surg Engl* 2005; 87: 191-5.
8. Lewin J, Fenyö G, Engström L. Treatment of appendiceal abscess. *Acta Chir Scand.* 1988 Feb;154(2):123-5.
9. Oliak D, Yamini D, Udani VM, Lewis RJ, Arnell T, Vargas H, Stamos MJ. Initial nonoperative management for periappendiceal abscess. *Dis Colon Rectum.* 2001 Jul;44(7):936-41.
10. Zerem E, Salkic N, Imamovic G, Terzic I. Comparison of therapeutic effectiveness of percutaneous drainage with antibiotics versus antibiotics alone in the treatment of periappendiceal abscess: is appendectomy always necessary after perforation of appendix? *Surg Endosc.* 2007 Mar;21(3):461-6.
11. Bessems M, Gouma DJ. Appendectomie à froid als routine-ingreep of op indicatie: de controverse blijft bestaan. *Ned Tijdschr Geneeskd.* 2007 Mar 31;151(13):739-741.

Definitieve versie – februari 2010
Richtlijn voor diagnostiek en behandeling van acute appendicitis

12. Kumar S, Jain S. Treatment of appendiceal mass: prospective, randomized clinical trial. *Indian J Gastroenterol.* 2004 Sep-Oct;23(5):165-7.
13. Kaminski A, Liu IL, Applebaum H, Lee SL, Haigh PI. Routine interval appendectomy is not justified after initial nonoperative treatment of acute appendicitis. *Arch Surg.* 2005 Sep;140(9):897-901.
14. Stevens CT, de Vries JE. Appendectomie a froid op indicatie in plaats van als routine-ingreep: minder operaties en minder opnamedagen. *Ned Tijdschr Geneesk.* 2007 Mar 31;151(13):759-63.
15. Tingstedt B, Bexe-Lindskog E, Ekelund M, Andersson R. Management of appendiceal masses. *Eur J Surg.* 2002;168(11):579-82.
16. Willemsen PJ, Hoorntje LE, Eddes EH, Ploeg RJ. The need for interval appendectomy after resolution of an appendiceal mass questioned. *Dig Surg* 2002; 19: 216-20.
17. Abou-Nukta F, Bakhos C, Arroyo K, Koo Y, Martin J, Reinhold R, Ciardiello K. Effects of delaying appendectomy for acute appendicitis for 12 to 24 hours. *Arch Surg.* 2006 May;141(5):504-6; discussion 506-7.
18. Omundsen M, Dennett E. Delay to appendicectomy and associated morbidity: a retrospective review. *ANZ J Surg.* 2006 Mar;76(3):153-5.
19. Eldar S, Nash E, Sabo E, Matter I, Kunin J, Mogilner JG, Abrahamson J. Delay of surgery in acute appendicitis. *Am J Surg.* 1997 Mar;173(3):194-8.
20. Kieran JA, Curet MJ, Schermer CR. Institutional variations in the management of patients with acute appendicitis. *J Gastrointest Surg.* 2003 May-Jun;7(4):523-8.
21. Hale DA, Jaques DP, Molloy M, Pearl RH, Schutt DC, d'Avis JC. Appendectomy, improving care through quality improvement. *Arch Surg.* 1997 Feb;132(2):153-7.
22. Ditillo MF, Dziura JD, Rabinovici R. Is it safe to delay appendectomy in adults with acute appendicitis? *Ann Surg.* 2006 Nov;244(5):656-60.
23. Von Titte SN, McCabe CJ, Ottinger LW. Delayed appendectomy for appendicitis: causes and consequences. *Am J Emerg Med.* 1996 Nov;14(7):620-2.

B.	KINDEREN
III.1	ALGEMEEN
III.1.a	Standaard behandeling
III.1.b	Beleid bij ‘gecompliceerd verlopende appendicitis’ appendicitis
III.1.c	Appendectomie à froid
III.1.d	Tijdstip van operatie

III.1.a Standaard behandeling van flegmoneuze appendicitis

Als bij volwassenen (zie III.1.a sectie A).

III.1.b Beleid bij ‘gecompliceerd verlopende appendicitis’

(zie voor definities I.4)

Vraag III.1.b Wat is de voorkeursbehandeling van **kinderen** met een gecompliceerd verlopende appendicitis?

Conclusie

Niveau van conclusie: 3.

- Vroege appendectomie (d.w.z. direct bij opname) gaat gepaard met meer complicaties, dan initieel conservatieve behandeling gevolgd door electieve appendectomie à froid.
- Vroege appendectomie gaat niet gepaard met verhoogde mortaliteit, de totale opnameduur is vaak korter en dit beleid bespaart een tweede opname.

Aanbeveling

Niveau van aanbeveling: 3.

- Het verdient overweging om bij kinderen met een gecompliceerd verlopende appendicitis direct een appendectomie te verrichten, omdat zij dan niet een tweede maal behoeven te worden opgenomen en in totaal een kortere opnameduur hebben, dan wanneer initieel een conservatief beleid wordt gevoerd, gevolgd door electieve appendectomie à froid.
-

Toelichting

De meeste studies zijn retrospectief, en er zijn zeker geen vergelijkende laat staan gerandomiseerde studies waarin een conservatieve met een primair operatieve benadering worden vergeleken bij identieke patiënten. Ook is er een forse selectie bias: de studie van Ein omvat 96 geselecteerde patiënten over 23 jaar, terwijl per jaar in dat ziekenhuis 270 kinderen met appendicitis worden behandeld¹. De studie van Samuel toont aan dat ook met conservatieve therapie, inclusief abcesdrainage, het ontstekingsproces niet tot rust komt, zo lang de appendix in situ blijft².

Om niet geheel opgehelderde redenen vormen kinderen meestal niet een infiltraat dat met conservatieve behandeling 'tot rust' komt, zoals bij volwassenen. Wellicht is het nog onontwikkelde omentum de reden dat het ontstekingsproces niet beperkt blijft. De meeste kinderen met een palpabele massa hebben een afgekapseld abces, dat zich niet alleen klinisch manifesteert met pijn, koorts en obstructieverschijnselen, maar ook op echografie en CT-scan zichtbaar is.

Definitieve versie – februari 2010
Richtlijn voor diagnostiek en behandeling van acute appendicitis

In conclusie, op grond van de beschikbare literatuur is geen eenduidige steun te vinden voor een primair operatief of primair conservatief beleid. In de meeste studies worden kinderen met diffuse peritonitis en/of ernstige algemene ziekteverschijnselen uitgesloten, zodat alleen kinderen met een gelokaliseerd proces, die niet ernstig ziek zijn, voor conservatieve behandeling in aanmerking komen.

De keuze is dan tussen conservatieve behandeling met antibiotica, eventueel met echo- of CT-geleide abscesdrainage, of appendectomie, die in ervaren handen zeer wel mogelijk is en met betrekkelijk weinig complicaties verricht kan worden. Voordeel van de tweede benadering is dat de oorzaak van de ziekte wordt verwijderd en (in principe) geen verdere ingreep nodig is. Mogelijk nadeel: meer complicaties.

Dit laatste beleid (direct opereren) wordt in een aantal kinderchirurgische centra in Nederland al vele jaren naar tevredenheid gevolgd.

III.1.c Appendectomie à froid (interval appendectomie) bij kinderen.

Vraag III.1.c Als een kind met een gecompliceerd verlopende appendicitis initieel conservatief is behandeld, is het dan nodig om electief appendectomie à froid te verrichten?

Conclusie

Niveau van conclusie: 3.

- De aanwezigheid van een appendicolith verhoogt de kans op een recidief appendicitis acuta.
- Het complicatie percentage van electieve appendectomie à froid is laag (0 - 2,3%).

Aanbeveling

Niveau van aanbeveling: 3.

- Men kan bij kinderen die initieel conservatief behandeld zijn wegens een palpabele massa in de appendixregio, sterk overwegen de appendix à froid te verwijderen om recidief appendicitis te voorkomen. Vooral wanneer er aanhoudend en/of recidiverend pijnklachten zijn.

Toelichting

Ein et al. hebben sinds 1980 het beleid gevoerd om geen routine appendectomie te doen na conservatieve behandeling van 'ruptured appendiceal mass' ('phlegmon' or 'abscess'): van 10 patienten kwam 1 terug wegens geperforeerde appendicitis en werd geopereerd, de overige 9 hebben na een follow-up van 6 maanden tot 13 jaar, geen problemen³. Een vervolgsérie uit dezelfde kliniek wees de aanwezigheid van een appendicolith aan als risicofactor voor recidief appendicitis¹. Een geselecteerde groep van 17 kinderen uit een serie van 37 kinderen met een weerstand zonder veel verschijnselen (de overige 20 werden direct geopereerd op grond van de kliniek), werd 1-7 jaar vervolgd na conservatieve behandeling. In geen van de gevallen was intervalappendectomie nodig⁴.

Voorstanders van interval appendectomie baseren hun standpunt op basis van de histologische bevindingen van appendices die electief à froid zijn verwijderd en de daarmee samenhangende kans op recidief appendicitis⁵⁻⁸. Uit een beperkt aantal follow-up studies blijkt geen verhoogde kans op recidief appendicitis, maar uit histologisch onderzoek van electief à froid verwijderde appendices, blijkt dat de meeste niet gefibroseerd zijn en dus een risico bestaat op het ontwikkelen van een recidief appendicitis. Een tweede overweging is de lange levensverwachting van kinderen, waardoor zij een groot aantal jaren 'at risk' zijn. De aanwezigheid van een appendicolith heeft in een studie voorspellende waarde ten aanzien van de kans op recidief appendicitis (72% vs 26%, $p < .004$) en dit vormt dus een indicatie voor appendectomie à froid¹.

III.1.d Tijdstip van operatie

Vraag III.1.d Is het noodzakelijk om appendectomie bij **kinderen** in de nacht uit te voeren?

Conclusie

Niveau van conclusie: 3.

- Wanneer appendectomie wordt uitgesteld tot de volgende ochtend treden niet meer perforaties en complicaties op dan wanneer appendectomie na 24.00 uur 's nachts wordt verricht.

Aanbeveling

Niveau van aanbeveling: 3.

- Er is geen bezwaar tegen uitstel van de operatie als een patiënt na 24.00 's nachts wordt opgenomen met acute appendicitis, mits de ingreep bij voorkeur de volgende ochtend aan het begin van het programma kan plaatsvinden.
-

Toelichting

Uit retrospectieve series kan worden geconcludeerd dat er geen toename van het aantal perforaties en complicaties optreedt wanneer appendectomie wordt uitgesteld tot aan het begin van de volgende ochtend^{9,10}. In een onderzoek onder 334 Noord-Amerikaanse chirurgen bleek dat 69.8% van de ondervraagde chirurgen van mening is dat een kind met verdenking appendicitis binnen 3 – 12 uur geopereerd moet worden. De helft van de chirurgen (49.6%) wacht tot de volgende ochtend met appendectomie als het kind 's nachts werd gepresenteerd¹¹.

Referenties

1. Ein SH, Langer JC, Daneman A. Nonoperative management of pediatric ruptured appendix with inflammatory mass or abscess: presence of an appendicolith predicts recurrent appendicitis. *J Pediatr Surg.* 2005 Oct;40(10):1612-5.
2. Samuel M, Hosie G, Holmes K. Prospective evaluation of nonsurgical versus surgical management of appendiceal mass. *J Pediatr Surg.* 2002 Jun;37(6):882-6.
3. Ein SH, Shandling B. Is interval appendectomy necessary after rupture of an appendiceal mass? *J Pediatr Surg.* 1996 Jun;31(6):849-50.
4. Karaca I, Altintoprak Z, Karkiner A, Temir G, Mir E. The management of appendiceal mass in children: is interval appendectomy necessary? *Surg Today.* 2001;31(8):675-7.
5. Mazziotti MV, Marley EF, Winthrop AL, Fitzgerald PG, Walton M, Langer JC. Histopathologic analysis of interval appendectomy specimens: support for the role of interval appendectomy. *J Pediatr Surg.* 1997 Jun;32(6):806-9.
6. Gahukamble DB, Gahukamble LD. Surgical and pathological basis for interval appendectomy after resolution of appendicular mass in children. *J Pediatr Surg.* 2000 Mar;35(3):424-7.
7. Gillick J, Velayudham M, Puri P. Conservative management of appendix mass in children. *Br J Surg.* 2001 Nov;88(11):1539-42.
8. Owen A, Moore O, Marven S, Roberts J. Interval laparoscopic appendectomy in children. *J Laparoendosc Adv Surg Tech A.* 2006 Jun;16(3):308-11.
9. Surana R, Quinn F, Puri P. Is it necessary to perform appendectomy in the middle of the night in children? *BMJ* 1993; 306:1168.
10. Taylor M, Emil S, Nguyen N et al. Emergent versus urgent appendectomy in children: a study of outcomes. *J Pediatr Surg* 2005; 40: 1912-5.
11. Muehlstedt SG, Pham TQ, Schmeling DJ. The management of pediatric appendicitis: a survey of North American Pediatric Surgeons. *J Pediatr Surg.* 2004 Jun;39(6):875-9; discussion 875-9.

Definitieve versie – februari 2010
Richtlijn voor diagnostiek en behandeling van acute appendicitis

A. VOLWASSENEN

III.2 OPEN VERSUS LAPAROSCOPISCHE APPENDECTOMIE

Vraag III.2: Wat is het voordeel van laparoscopische appendectomie t.o.v. open appendectomie bij respectievelijk flegmoneuze appendicitis en geperforeerde appendicitis bij volwassenen?

Conclusies

Niveau van conclusie: 1.

- Laparoscopische appendectomie gaat gepaard met een **lager** percentage wondinfecties (3.6% versus 7.3%) vergeleken met open appendectomie, maar met een **hoger** percentage intra-abdominale abcessen (1.6% versus 0.6%).
- Na laparoscopische appendectomie is het ziekenhuisverblijf korter, evenals de duur tot werk- en sporthervatting, maar de ziekenhuiskosten zijn hoger - deze verschillen zijn weliswaar statistisch significant maar gering en vertonen flinke spreiding.
- Patiënten ontwikkelen minder adhesies na laparoscopische appendectomie dan na open appendectomie.

Aanbevelingen

Niveau van aanbevelingen: 1.

- Laparoscopische appendectomie biedt zowel voor- als nadelen, zodat een eenduidige aanbeveling niet gegeven kan worden: beide methoden van benadering van de appendectomie geven goede resultaten.
- De ervaring en faciliteiten van de operateur zullen de besluitvorming bepalen om tot open dan wel laparoscopische appendectomie over te gaan.

Toelichting

De Cochrane systematische review van gerandomiseerde trials geeft een heterogeen beeld wat betreft de meeste parameters, uitgezonderd de frequentie van wondinfecties en intra-abdominale abcessen¹. De kwaliteit van een aantal RCT's is matig, en de verschillen zijn vaak niet klinisch relevant.

Er zijn geen aanwijzingen dat laparoscopische appendectomie bij geperforeerde appendicitis tot slechtere resultaten leidt. De Wilde toonde in een gerandomiseerde studie aan dat patiënten die laparoscopische appendectomie ondergingen in verband met appendicitis acuta 70% minder kans hebben op het ontwikkelen van adhesies dan patiënten die een open appendectomie ondergingen². Aangezien de mortaliteit van operaties wegens strengileus kan oplopen tot 10% in geval van strangulatie en darmnecrose, is reductie van de kans op adhesies een klinisch relevant voordeel³.

B KINDEREN

Vraag III.2: Wat is het voordeel van laparoscopische appendectomie t.o.v. open appendectomie bij resp. flegmoneuze appendicitis en geperforeerde appendicitis bij kinderen?

Conclusies

Niveau van conclusie: 2.

- Laparoscopische appendectomie lijkt gepaard te gaan met minder wondinfecties vergeleken met open appendectomie.

Aanbevelingen

Niveau van aanbeveling: 1.

- Laparoscopische appendectomie biedt zowel voor- als nadelen, zodat een eenduidige aanbeveling niet gegeven kan worden: beide methoden van benadering van de appendectomie geven vergelijkbare resultaten.
 - De ervaring en faciliteiten van de operateur zullen de besluitvorming bepalen om tot open dan wel laparoscopische appendectomie over te gaan.
-

Toelichting

In deze SR zijn slechts vijf RCT's voor kinderen opgenomen¹. De resultaten van deze RCT's komen grotendeels overeen met die bij volwassenen: laparoscopische appendectomie gaat gepaard met minder wondinfecties vergeleken met open appendectomie, maar dit is vooral het resultaat van één studie. Intra-abdominale abscessen kwamen slechts in 1 van de 5 studies voor. De verschillen tonen weinig spreiding. Er was geen significant verschil in postoperatieve pijnscores.

Wondinfecties en intra-abdominale abscessen zijn evenals bij volwassen relevante parameters maar het aantal RCT's is te gering om harde conclusies te trekken. Opvallend is dat geen verschillen in pijnscores werden gevonden. De duur van het ziekenhuis verblijf is bij kinderen uiteraard veel meer relevant dan de duur tot werkhervatting, en een significante reductie werd in slechts één trial gevonden.

Ook in een meta-analyse van 7 RCT's werden geen significante verschillen gevonden t.a.v. complicaties (koorts, wondinfectie, intra-abdominale abscessen en ileus)⁴.

Referenties

1. Sauerland S, Lefering R, Neugebauer EA. Laparoscopic versus open surgery for suspected appendicitis. *Cochrane Database Syst Rev.* 2004 Oct 18;(4):CD001546.
2. Wilde de RL. Goodbye to late bowel obstruction after appendicectomy. *Lancet* 1991; 338: 1012.
3. Jeekel J. Cost implications of adhesions as highlighted in a European study. *Eur J Surg* 1997; 163: 43-5.
4. Aziz O, Athanasiou T, Tekkis PP et al. Laparoscopic versus open appendectomy in children. A meta-analysis. *Ann Surg* 2006; 243: 17-27.

VOLWASSENEN EN KINDEREN

III.3	ANTIBIOTICA
III.3.a	Profylaxe: Middelen, dosering, duur
III.3.b	Therapie: Middelen, dosering, duur
III.3.c	Kweken

III.3.a Profylaxe: Middelen, dosering, duur

Van profylactische antibiotica toediening kan alleen sprake zijn bij niet-geperforeerde appendicitis, omdat bij geperforeerde appendicitis antibiotica als behandeling worden toegepast.

Vraag III.3.a Leidt profylactische toediening van antibiotica bij patiënten die appendectomie ondergaan, tot een vermindering van het risico op infectieuze complicaties?

Conclusies

Niveau van conclusies: 1.

- Bij **volwassenen** is antibiotica profylaxe effectief ter voorkoming van postoperatieve infecties.
- Topicale antibiotica reduceren de kans op wondinfecties niet significant.
- Bij **kinderen** is er een vermindering van het aantal postoperatieve infecties bij profylactisch gebruik van antibiotica.
- Keuze van het antibioticum is afhankelijk van lokaal beleid, maar moet gericht zijn op aërobe en anaërobe bacteriën.

Aanbeveling

Niveau van aanbeveling: 1.

- Het profylactisch gebruik van antibiotica **bij patiënten** met niet-geperforeerde appendicitis vermindert de kans op postoperatieve infectieuze complicaties. Eén enkele preoperatieve dosis is voldoende.

Toelichting

Uit een SR¹ van 44 studies blijkt dat **bij volwassenen** antibiotica profylaxe effectief is ter voorkoming van postoperatieve infecties. Topicale antibiotica reduceren de kans op wondinfecties wel (OR 0,77), maar niet significant (4 trials, 679 patiënten)¹.

Het effect van systemische antibiotica versus placebo **bij kinderen** vermindert de kans op wondinfectie en intra-abdominaal abces wel, maar niet significant¹. In een groot aantal trials in deze meta-analyse, waren zowel volwassenen als kinderen opgenomen (7 trials betroffen uitsluitend kinderen, 776 patiënten, 0-15 jaar). In een RCT² waarin wordt vergeleken: 1 dosis versus 3 doses gentamicine + metronidazol: bleken eveneens geen significante verschillen t.a.v. wondinfecties (2.1% versus 1.8%). In een cohort studie met resultaten van 1 chirurg over vele jaren, werd het laagste percentage wondinfecties (2,5%) gezien met een combinatie van i.v. en lokaal (poeder) cefoxitine³.

III.3.b Therapie: Middelen, dosering, duur

Vraag III.3.b Welke middelen, in welke dosering en hoe lang?

Conclusies

Niveau van conclusies: 2.

- Keuze van het antibioticum is afhankelijk van lokaal beleid, maar moet gericht zijn op aërobe en anaërobe bacteriën.
- Bij geperforeerde appendicitis is de intraveneuze route in aanvang het meest effectief. Na 48 uur kan worden overgeschakeld op orale toediening.
- Antibiotische therapie **langer** dan 5-7 dagen bij geperforeerde appendicitis heeft geen toegevoegde waarde.
- Persisterende infectie aan het einde van de voorgeschreven antibioticakuur is geen reden om de kuur te verlengen, maar een reden om verder onderzoek naar de oorzaak van de persisterende infectie te verrichten.

Aanbeveling

Niveau van aanbeveling: 2.

- In het geval van geperforeerde appendicitis wordt intraveneuze toediening van antibiotica aanbevolen. Na 48 uur, indien orale intake mogelijk is, kan bij voldoende klinische en biochemische verbetering worden overgeschakeld op orale antibiotica.
 - Toediening van antibiotica **korter** dan 3 dagen wordt afgeraden in het geval van geperforeerde appendicitis.
 - Toediening van antibiotische therapie **langer** dan 5 dagen wordt afgeraden.
 - Het wordt aanbevolen om bij persisterende infectie aan het einde van de voorgeschreven antibioticakuur, verder onderzoek te verrichten naar de oorzaak van de persisterende infectie.
-

Toelichting

Bij **volwassenen** wordt in Amerikaanse evidence-based richtlijnen aanbevolen om niet langer dan 5 dagen antibiotica voor te schrijven bij patiënten met geperforeerde appendicitis⁴. Beperking van de duur van de antibiotica toediening **bij kinderen** lijkt gerechtvaardigd op grond van de conclusies van de systematische review van Snelling et al⁵. Zorgvuldige follow-up van deze kinderen, klinisch of poliklinisch is uiteraard geboden.

III.3.c Kweken.

Vraag III.3.c Is het zinvol om peroperatief pus af te nemen voor een bacteriële kweek?

Conclusie

Niveau van conclusie: 3.

- Een bacteriële kweek van peroperatief afgenomen pus in het geval van geperforeerde appendicitis geeft waardevolle informatie over het gevoeligheidsspectrum van de desbetreffende verwekkers.
- Een bacteriële kweekuitslag zorgt zelden tot een verandering van beleid.
- Het routinematig insturen van pus uit de buikholte voor kweek bij een geperforeerde appendicitis is niet zinvol.

Aanbeveling

Niveau van aanbeveling: 3.

- Het wordt niet aanbevolen om routinematig pus uit de buikholte in te sturen voor kweek bij een geperforeerde appendicitis.
-

Toelichting

Bacteriële kweekuitslagen bij geperforeerde appendicitis tonen een mengflora, overeenkomend met die van het colon en deze bacteriën worden gedekt door de gangbare profylactische antibiotica. De uitslag komt als de behandeling al enkele dagen bezig is en leidt daarom zelden tot verandering van het beleid⁶⁻⁹.

Referenties

1. Andersen BR, Kallehave FL, Andersen HK. Antibiotics versus placebo of postoperative infection after appendectomy. *Cochrane Database Syst Rev.* 2005 Jul 20;(3): CD001439.
2. Tsang TM, Tam PK, Saing H. Antibiotic prophylaxis in acute non-perforated appendicitis in children: single dose of metronidazole and gentamicin. *J R Coll Surg Ed* 1992; 37: 1102.
3. Ein SH, Sandler A. Wound infection prophylaxis in pediatric acute appendicitis: a 26-year prospective study. *J Pediatr Surg* 2006; 41: 538-41.
4. Mazuski JE, Sawyer RG, Nathens AB, DiPiro JT, Schein M, Kudsk KA, Yowler C; Therapeutic Agents Committee of the Surgical Infections Society. The Surgical Infection Society guidelines on antimicrobial therapy for intra-abdominal infections: evidence for the recommendations. *Surg Infect (Larchmt)*. 2002 Fall;3(3):175-233.
5. Snelling CMH, Poenaru D, Drover JW. Minimum postoperative antibiotic duration in advanced appendicitis in children: a review. *Pediatr Surg Int* 2004; 20: 838-45.
6. McNamara MJ, Pasquale MD, Evans SR. Acute appendicitis and the use of intraperitoneal cultures. *Surg Gynecol Obstet.* 1993 Oct;177(4):393-7.
7. Bilik R, Burnweit C, Shandling B. Is abdominal cavity culture of any value in appendicitis? *Am J Surg* 1998; 175: 267-70.
8. Soffer D, Zait S, Klausner J et al. Peritoneal cultures and antibiotic treatment in patients with perforated appendicitis. *Eur J Surg* 2001; 167: 214-6.
9. Kokoska ER, Silen ML, Tracy TF Jr et al. The impact of intraoperative culture on the treatment and outcome in children with perforated appendicitis. *J Pediatr Surg* 1999; 34: 749-53.

VOLWASSENEN EN KINDEREN

III.4 HUID OPEN LATEN OF SLUITEN?

Vraag III.4: Dient bij patiënten met een geperforeerde of gangreneuze appendicitis de operatiewond primair te worden gesloten of te worden opengelaten?

Conclusie:

Niveau van conclusie: 2.

- Primaire wondsluiting na verwijdering van een geperforeerde appendicitis leidt niet tot meer wondabcessen dan open wondbehandeling met uitgestelde wondsluiting.

Aanbeveling

Niveau van aanbeveling: 2.

- Bij volwassenen met een gangreneuze of geperforeerde appendicitis, kan de wond geheel open worden gelaten maar er is geen bezwaar tegen primair sluiten van de operatiewond.
- Bij kinderen met een gangreneuze of geperforeerde appendicitis is het veilig om de operatiewond primair te sluiten.

Toelichting

Een meta-analyse van 27 prospectieve studies die meer dan 2500 patiënten bevatten, toonde een gelijke kans op wondinfectie voor wonden die primair gesloten waren in vergelijking met wonden die opengelaten waren na verwijdering van een gangreneuze of geperforeerde appendix (4,6% vs 4,7%)¹.

Ook het approximeren van de wond over een in povidonjodium gedrenkt gaas, leidt niet tot daling van het aantal wondinfecties².

Een meta-analyse van 6 RCT's bij kinderen toonde geen statistisch significante vermindering van het risico op een wondinfectie bij openlaten van de wond³. Een prospectieve cohort studie, waarbij de huid primair werd gesloten, had als resultaat: wondinfectie bij 4/216 = 1,8%, indien geperforeerd: 4/70 = 5,7%⁴.

Deze meeste studies vergelijken primaire wondsluiting met open wondbehandeling en uitgestelde wondsluiting. Deze laatste methode heeft het nadeel van een tweede ingreep, zonder dat het infectiepercentage duidelijk lager is. Geheel open wondbehandeling, met spontane genezing, sluit infectie weliswaar uit, maar is een tijdrovende methode⁵.

Referenties

1. Rucinski J, Fabian T, Panagopoulos G, Schein M, Wise L. Gangrenous and perforated appendicitis : a meta-analytic study of 2532 patients indicates that the incision should be closed primarily. *Surgery* 2000; 127: 136-41.
2. McGreal GT, Joy A, Manning B, et al. Antiseptic wick: does it reduce the incidence of wound infection following appendectomy? *World J Surg* 2002; 26: 631-4.
3. Henry MCW, Moss RL. Primary versus delayed wound closure in complicated appendicitis: an international systematic review and meta-analysis. *Pediatr Surgery Int* 2005; 21: 625-30.
4. Serour F, Efrati Y, Klin B, Barr J, Gorenstein A, Vinograd I. Subcuticular skin closure as a standard approach to emergency appendectomy in children : prospective clinical trial. *World J Surg* 1996; 20: 38-42.
5. Poort LJ, Kleinnagelvoort RW, Elst M van der, Stassen LP. Open wond behandeling ter preventie van wondinfectie na abdominale chirurgie in Nederland. *Ned Tijdschr v Heelkunde* 2006; 15: 177-83

VOLWASSENEN EN KINDEREN

III.5 DRAINS

Vraag III.5 Is het nodig een drain in de buikholte achter te laten bij patiënten met een geperforeerde appendicitis?

Conclusie

Niveau van conclusie: 2.

- Het achterlaten van een drain heeft geen voordelen boven het niet achterlaten van een drain.

Aanbeveling

Niveau van aanbeveling: 2.

- Het verdient geen aanbeveling om een drain in de buikholte achter te laten bij patiënten met een geperforeerde appendicitis.

Toelichting

Er is geen goede literatuur te vinden over het achterlaten van drains bij **volwassen** patiënten met geperforeerde appendicitis.

In een RCT bij **kinderen** (70 pt. vs 70 pt.) werd geen voordeel aangetoond van het achterlaten van drains¹. Het nut van drains is niet aangetoond maar er zijn wel nadelen, bij kinderen verhindert de drain de mobilisatie, en veroorzaakt angst voor het verwijderen.

Referentie

1. Tander B, Pektas O, Bulut M. The utility of peritoneal drains in children with uncomplicated perforated appendicitis. *Pediatr Surg Int* 2003; 19: 548-50.

III.6	OVERIGE LOKALE MAATREGELEN
III.6.a	Spoelen met NaCl 0,9%
III.6.b	Spoelen met taurolidine versus NaCl 0,9%

VOLWASSENEN EN KINDEREN

III.6.a **Spoelen met NaCl 0,9%**

Vraag III.6.a Vermindert het spoelen van de buikholte met NaCl 0,9% na verwijdering van een geperforeerde appendicitis de kans op complicaties?

Conclusie

Niveau van conclusie: 2.

- Het spoelen van de buikholte met NaCl 0,9% heeft geen bewezen gunstig effect.

Aanbeveling

Niveau van aanbeveling: 2.

- Het spoelen van de buikholte met NaCl 0,9% bij peritonitis ten gevolge van geperforeerde appendicitis wordt niet aanbevolen.
-

Toelichting

In klinische studies bij volwassenen en in experimentele onderzoeken is geen gunstig effect van peritoneale lavage aangetoond¹. Postoperatieve lavage heeft geen voordelen t.o.v. geen lavage, mogelijk wel meer kans op complicaties².

Enkele studies hebben de uitkomst na lavage **versus** drainage vergeleken^{3,4,5}. De belangrijkste conclusies worden hier weergegeven:

- Minder complicaties en kortere opnameduur na lavage vergeleken met achterlaten van drain³. Wel een studie met kleine groepen; 29 vs 24 patiënten. Na lavage; 6.9% (2/29) wondinfecties, zonder lavage en met drain: 25% (6/24) wondinfecties. Geen intra-abdominale abscessen na lavage versus 2/24 (8.3%) in de drain groep.
 - Minder complicaties na lavage alleen, dan na lavage + achterlaten van siliconen drain in de buikholte⁴.
 - Haecker et al. vonden geen verband tussen de klinische uitkomst bij 20 kinderen met geperforeerde appendicitis en het aantal bacteriën en endotoxinen-concentraties in het peritoneaal vocht^{5,6}. Hun conclusie is dat aanvullende maatregelen zoals spoelen en drainage niet nodig zijn.
-

III.6.b **Spoelen met taurolidine versus NaCl 0,9%**

Vraag III.6.b Vermindert het spoelen van de buikholte met taurolidine in vergelijking met NaCl 0,9% na verwijdering van een geperforeerde appendicitis de kans op complicaties?

Conclusie

Niveau van conclusie: 2.

- Er is geen gunstig effect aangetoond van spoeling met taurolidine vs NaCl 0,9% na een geperforeerde appendicitis met lokale peritonitis.

Aanbeveling

Niveau van aanbeveling: 2.

- Het spoelen van de buikholte met taurolidine wordt niet aanbevolen.

Toelichting

Een RCT bij kinderen met lokale peritonitis t.g.v. geperforeerde appendicitis naar het effect van spoeling met taurolidine vs NaCl toonde geen verschillen aan in infectieuze complicaties⁷. Mogelijk ten gevolge van de kleine aantallen (15 vs 12 patiënten).

Referenties

1. Schwarz A, Bölke E, Peiper M et al. Inflammatory peritoneal reaction after perforatedc appendicitis: continuous peritoneal lavage versus non lavage. Eur J Med Res 2007; 12: 200-5.
2. Buanes TA, Andersen GP, Jacobsen U, Nygaard K. Perforated appendicitis with generalized peritonitis. Prospective, randomized evaluation of closed postoperative peritoneal lavage. Eur J Surg 1991; 157: 277-9.
3. Toki A, Ogura K, Horimi T et al. Peritoneal lavage versus drainage for perforated appendicitis in children. Surg Today 1995; 25: 207-10.
4. Perovic Z. Drainage of the abdominal cavity and complications in perforating appendicitis in children. Med Pregl 2000; 53: 193-6.
5. Haecker F-M, Berger D, Schumacher U et al. Peritonitis in childhood: aspects of pathogenesis and therapy. Pediatr Surg Int 2000; 16: 182-8.
6. Haecker F-M, Fasler-Kan E, Manasse C et al. Peritonitis in childhood: clinical relevance of cytokines in the peritoneal exudates. Eur J Pediatr Surg 2006; 16: 94-9.
7. Schneider A, Sack U, Rothe K, Bennek J. Peritoneal taurolidine lavage in children with localized peritonitis due to appendicitis. Pediatr Surg Int 2005; 21: 445-8.

VOLWASSENEN EN KINDEREN

III.7 PIJNBESTRIJDING – zie ook Richtlijn Postoperatieve Pijn

Vraag III.7 Welke pijnbestrijding kan het best worden toegepast ter bestrijding van postoperatieve pijn na open of laparoscopische appendectomie?

Conclusie

Niveau van conclusie: 2.

- Pre-incisie infiltratie met bupivacaïne bij open appendectomie heeft een langdurig (48 uur) gunstig effect op de pijnscore bij volwassenen onafhankelijk van de ernst van appendicitis.

Aanbeveling

Niveau van aanbeveling: 2.

- Rectale NSAID's en infiltratie van de buikwand met bupivacaïne doet de postoperatieve pijn, en daarmee de vraag naar opiaten, verminderen.

Toelichting

Pre-incisie infiltratie met bupivacaïne heeft een langdurig (48 uur) gunstig effect op de pijnscore bij **volwassenen**, er wordt geen onderscheid gemaakt tussen type van appendicitis¹. Het toedienen van NSAID's bij **kinderen** leidt tot minder vraag naar opiaten. Een 2-tal studies vonden dat paracetamol en diclofenac, resp. indomethacine (allen rectaal) toegediend op vaste tijdstippen, de vraag naar morfine (via een patient controlled anaesthesia (PCA) systeem) verminderden na open appendectomie^{2,3}. In de studie van Morton et al.³ werd de wond tevens geïnfilteerd met bupivacaïne 0.25%. Ketamine toediening bij **kinderen** vermindert de vraag naar opiaten niet⁴.

Referenties

1. Lohsiriwat V, Lert-akyamanee N, Rushatamukayanunt. Efficacy of pre-incisional bupivacaine infiltration on postoperative pain relief after appendectomy: prospective double-blind randomized trial. *World J Surg* 2004; 28: 947-50.
2. Morton NS, O'Brien K. Analgesic efficacy of paracetamol and diclofenac in children receiving PCA morphine. *Br J Anaesth* 1999; 82: 715-7.
3. Sims C, Johnson CM, Bergesio R et al. Rectal indomethacin for analgesia after appendectomy in children. *Anaesth Intensive Care* 1994; 22: 272-5.
4. Dix P, Martindale S, Stoddart PA, Double-blind randomized placebo-controlled trial of the effect of ketamine on postoperative morphine consumption in children following appendectomy. *Paediatr Anaesth*. 2003 Jun;13(5):422-6.

VOLWASSENEN EN KINDEREN

III.8 MOBILISATIE, VOEDING, WERKHERVATTING

- Zie ook Richtlijn Perioperatieve Voeding en de Richtlijn Thromboseprofylaxe

Vraag III.8: Zijn er speciale maatregelen te nemen die het postoperatieve herstel bevorderen?

Conclusies

Niveau van conclusie: 2.

- Het advies van de dokter blijkt de factor die meer van invloed is op de snelheid van werkhervatting en andere activiteiten dan chirurgische benadering, pathologie of leeftijd.
- De ernst van de appendicitis bepaalt de lengte van de opname.

Aanbeveling

Niveau van aanbeveling: 2.

- Een stimulerend advies aan de patiënt ten aanzien van mobilisatie, voeding en werkhervatting wordt aanbevolen.
-

Toelichting

Uit een studie van Wagener et al. is gebleken dat het advies van de dokter de factor is die meer van invloed is op de snelheid van werkhervatting en andere activiteiten dan chirurgische benadering, pathologie of leeftijd¹. De ernst van de appendicitis bepaalt de lengte van de opname, meer dan b.v. operatieve benadering². Perioperatieve infiltratie met lokaal anesthesie vermindert ook de opnameduur door afname van de behoefte aan opiaten (III.7).

Referenties

1. Wagener J, Windsor J. Factors determining the return to normal activity after appendicectomy. ANZ J Surg 2003; 73: 707-11.
2. Foulds KA, Beasley SW, Maoate K. Factors that influence length of stay after appendicectomy in children. Aust NZ J Surg 2000; 70: 43-6.

VOLWASSENEN EN KINDEREN

III.9 CHIRURGISCH-TECHNISCHE ASPECTEN VAN DE APPENDECTOMIE

III.9.a Appendectomie

III.9.b Appendix in situ laten indien sana bij laparoscopie?

III.9.a Open appendectomie

Vraag III.9.a Hoe kan de stomp van de appendix het beste worden verzorgd bij open appendectomie?

Conclusie

Niveau van conclusie: 2.

- Ligeren van de stomp geeft minder complicaties dan invaginatie van de stomp.

Aanbeveling

Niveau van aanbeveling: 2.

- Het verdient aanbeveling om de stomp van de appendix alleen te ligeren en niet te verbergen met een tabakszaknaad.
-

Toelichting

Er zijn twee RCT's waarin een vergelijking is gemaakt tussen ligeren en invaginatie van de stomp^{1,2}. In een studie werden geen verschillen gevonden¹, in de andere werd aangetoond dat na ligeren zonder inversie minder complicaties optraden².

III.9.b Appendix in situ laten indien sana bij laparoscopie?

Vraag III.9.c Kan een gezond ogende appendix bij laparoscopie in situ worden gelaten of moet deze worden verwijderd?

Conclusie

Niveau van conclusie: 2.

- Het is goed mogelijk om laparoscopisch een ontstoken van een niet ontstoken appendix te onderscheiden.
- Het in situ laten van een op het oog niet ontstoken appendix leidt **niet** tot gemiste appendicitiden of ongeplande reoperaties.

Aanbeveling

Niveau van aanbeveling: 2.

- Het verdient aanbeveling om een macroscopisch normale appendix tijdens diagnostische laparoscopie bij patiënten die verdacht worden van appendicitis acuta in situ te laten.

Toelichting

Meerdere cohortstudies laten zien dat het goed mogelijk is om laparoscopisch een ontstoken van een niet ontstoken appendix te onderscheiden en dat het in situ laten van een op het oog niet ontstoken appendix niet leidt tot gemiste appendicitis acuta of ongeplande reoperaties^{3, 4, 5, 6}.

In een prospectieve studie bij 109 patiënten bij wie tijdens een diagnostische laparoscopie die verricht werd omdat ze verdacht werden van appendicitis acuta de normaal ogende appendix in situ werd gelaten, werd na een mediane follow-up van 4,4 jaar slechts één patiënt opnieuw geopereerd in verband met appendicitis acuta⁴.

Referenties

1. Engstrom L, Fenyo G. Appendectomy: assessment of stump invagination versus simple ligation: a prospective, randomized trial. *Br J Surg* 1985; 72: 971-2.
2. Jacobs PP, Koeyers GF, Bruyninckx CM. [Simple ligation superior to inversion of the appendiceal stump; a prospective randomized study] *Ned Tijdschr Geneesk* 1992; 136: 1020-3.
3. Kraemer M, Ohmann C, Leppert R, Yang Q. Macroscopic assessment of the appendix at diagnostic laparoscopy is reliable. *Surg Endosc* 2000; 14: 625-33.
4. van den Broek WT, Bijnen AB, van Eerten PV, de Ruiter P, Gouma DJ. Selective use of diagnostic laparoscopy in patients with suspected appendicitis. *Surg Endosc* 2000; 14: 938-41.
5. Bouillot JL et al. Laparoscopic procedure for suspected appendicitis. A prospective study in 283 consecutive patients. *Surg Endosc* 1995; 9: 957-60.
6. Barrat C, Catheline JM, Rizk N, Champault GG. Does laparoscopy reduce the incidence of unnecessary appendectomies? *Surg Laparosc Endosc* 1999; 9: 27-31

III.10 PATHOLOGISCH-ANATOMISCH ONDERZOEK VAN DE APPENDIX

Vraag III.10: Is het nodig om elke verwijderde appendix pathologisch-anatomisch te laten onderzoeken?

Conclusie

Niveau van conclusie: 2.

- De kans op het vinden van een onverwachte en klinisch relevante afwijking is 0,07 tot 0,7%, daar tegenover staat het leereffect voor chirurg en patholoog en het medico-legale aspect.

Aanbeveling:

Niveau van aanbeveling: 2.

- Het wordt aanbevolen om elke verwijderde appendix in te sturen voor microscopisch onderzoek.
-

Toelichting

Matthyssens et al. beschreven slechts 1 onverwachte afwijking in 1465 appendices (<0,1%): een carcinoïd van 2 mm. diameter)¹. Chan et al. beschreven een serie van 11.443 appendectomie specimina, waar in 85 gevallen (0,7%) een klinische relevante afwijking werd gevonden². Een hoger percentage (onverwachte) tumoren van de appendix werd gevonden in een populatie waar de incidentie van appendicitis lager is³.

In een studie van Marudanayagam et al. werd in 5% van de 2660 appendices een onverwachte bevinding gedaan (o.a. carcinoïd)⁴.

Referenties

1. Matthyssens LE, Ziol M, Barrat C, Champault GG. Routine surgical pathology in general surgery. *Brit J Surg* 2006; 93: 362-8.
2. Chan W, Fu KH. Value of routine histopathological examination of appendices in Hong Kong. *J Clin Pathol* 1987; 40: 429-33.
3. Machado NO, Chopra P, Pande G. Appendiceal tumor – retrospective clinicopathological analysis. *Trop Gastroenterol* 2004; 25: 36-9.
4. Marudanayagam R, Williams GT, Rees BI. Review of the pathological results of 2660 appendectomy specimens. *J Gastroenterol.* 2006 Aug; 41(8):745-9.

IV COMPLICATIES

Ingedeeld in sectie A. VOLWASSENEN, B. KINDEREN

- IV.1 Mortaliteit
 - IV.2 Wondinfectie
 - IV.3 Intra-abdominaal abces
 - IV.4 Fertiliteit bij vrouwen
 - IV.5 Strengileus
 - IV.6 Postoperatieve anurie (bij kinderen)
-

Definitieve versie – februari 2010
Richtlijn voor diagnostiek en behandeling van acute appendicitis

VOLWASSENEN EN KINDEREN

IV.1 Mortaliteit

Vraag IV.1 Wat is de mortaliteit, uitgedrukt in Case Fatality Rate (CFR) en Standardized Mortality Ratio (SMR), na een appendectomie?

Conclusie

Niveau van conclusie: 2.

- De CFR is 2.44 per 1.000 appendectomieën en de SMR is 7.1 (in Zweden).
- De CFR is sterk gerelateerd aan de leeftijd van de patiënt en de mate van ontsteking van de appendix (flegmoneuze appendicitis, geperforeerde appendicitis, negatieve appendectomie of een andere diagnose bij operatie).

Resultaten

Studie	Aantal patiënten	Case Fatality Ratio (CFR)				Standardized mortality ratio (SMR)			
		Totaal	0-9 jaar	20-29 jaar	> 90 jaar	Totaal	0-9 jaar	20-29 jaar	> 90 jaar
Blomqvist ¹	117.424	2.44	0.31	0.07	164	7.1	44.0	2.4	8.1

Referentie

1. Blomqvist PG, Andersson RE, Granath F, Lambe MP, Ekblom AR. Mortality after appendectomy in Sweden, 1987-1996. *Ann Surg.* 2001 Apr;233(4):455-60.

VOLWASSENEN EN KINDEREN

IV.2 WONDINFECTIE

- IV.2.a Kans op een wondinfectie
IV.2.b Behandeling
-

Definitie: Purulente uitvloed of positieve kweek¹.

IV.2.a Kans op een wondinfectie

Vraag IV.2a Wat is de kans op het ontwikkelen van een wondinfectie na appendectomie?

Conclusie

Niveau van conclusie: 3.

- De kans op het ontwikkelen van een wondinfectie na appendectomie is sterk gerelateerd aan de ernst van de appendicitis en de verrichte operatie.

Niveau van conclusie: 2.

- De incidentie van wondinfecties na laparoscopische appendectomie bij **volwassen** patiënten is 3.6%.
 - De incidentie van wondinfecties na open appendectomie bij **volwassen** patiënten is 7.3%.
 - De gemiddelde kans op een wondinfectie bij gecompliceerd verlopende appendicitis bij **kinderen** is 1.7%.
-

Toelichting

De meest voorkomende complicaties na appendectomie zijn: wondinfectie (7,6%), ileus (3,8%) en pneumonie (2,5%). Margenthaler et al. laten zien in een grote studie waarin prospectief gescoorde data van 4163, hoofdzakelijk mannelijke, volwassen patiënten (gemiddelde leeftijd 50 jaar) worden gepresenteerd dat de morbiditeit na klassieke of open chirurgische behandeling van appendicitis acuta sterk is gerelateerd aan de ernst van de onderliggende ziekte en de verrichte operatie (12,7% na appendectomie voor flegmoneuze appendicitis, 24,9% na geperforeerde appendicitis, 43,7% na ileocecaal resectie)². Voor mortaliteit geldt hetzelfde (0,7% na appendectomie voor flegmoneuze appendicitis, 4,0% na geperforeerde appendicitis, 12,6% na ileocecaal resectie). In de studie van Sauerland et al.³ wordt een incidentie van 3.6% en 7.3% van wondinfecties na resp. laparoscopische en open appendectomie gevonden. In een prospectieve studie van kinderen werd een incidentie van 1,7% (2/117 pt.) van wondinfecties na gecompliceerde appendicitis gezien⁴.

IV.2.b Behandeling

Vraag IV.2.b Hoe wordt een wondinfectie na appendectomie behandeld?

Conclusie

- De behandeling van een wondinfectie na appendectomie vanwege acute appendicitis is gelijk aan de behandeling van andere chirurgische wondinfecties.
-

Referenties

1. Ljungqvist U. Wound sepsis after clean operations. *Lancet*. 1964 May 16;13:1095-7.
2. Margenthaler JA, Longo WE, Virgo KS, Johnson FE, Oprian CA, Henderson WG, Daley J, Khuri SF. Risk factors for adverse outcomes after the surgical treatment of appendicitis in adults. *Ann Surg*. 2003 Jul;238(1):59-66 .
3. Sauerland S, Lefering R, Neugebauer EA. Laparoscopic versus open surgery for suspected appendicitis. *Cochrane Database Syst Rev*. 2004 Oct 18;(4):CD001546.
4. Neilson IR, Laberge JM, Nguyen LT, Moir C, Doody D, Sonnino RE, Youssef S, Guttman FM. Appendicitis in children: current therapeutic recommendations. *J Pediatr Surg*. 1990 Nov;25 (11):1113-6.

Definitieve versie – februari 2010
Richtlijn voor diagnostiek en behandeling van acute appendicitis

- A. VOLWASSENEN
IV.3 INTRA-ABDOMINAAL ABCES
-

Definitie: Intra-peritoneale, afgekapselde collectie van pus, ontstaan na appendectomie, gepaard gaand met klinische verschijnselen van ontsteking.

Vraag IV.3 Wat is de optimale behandeling van volwassenen met een intra-abdominaal abces na appendectomie?

Conclusie

Niveau van conclusie: 3.

- De literatuur is van onvoldoende kwaliteit en kwantiteit om iets te zeggen over de optimale behandeling van intra-abdominale abcessen na appendectomie.
- In toenemende mate heeft percutane drainage onder echo- of CT-geleide de voorkeur.

Niveau van conclusie: 4.

- Er is waarschijnlijk in selecte gevallen, naar analogie van de behandeling bij kinderen plaats voor conservatieve behandeling zonder drainage.

Aanbeveling

Niveau van aanbeveling: 3.

- Het wordt aanbevolen om bij volwassen patiënten met een intra-abdominaal abces na een appendectomie, het abces echo- of CT-geleid te draineren.
-

Toelichting

Intra-abdominale abcessen komen weinig frequent voor (1.6% na laparoscopische appendectomie versus 0.6% na open appendectomie) maar vereisen wel een specifiek beleid ten aanzien van de behandeling. Intra-abdominale abcessen worden net als wondinfecties minder gezien als patiënten preoperatief adequate antibiotische profylaxe hebben gekregen¹.

Enkele studies beschrijven de voors en tegens van drainage^{2,3}. Brown et al. concluderen dat percutane drainage de voorkeur heeft. Echter deze studie gaat over primaire periappendiceale abcessen².

Referenties

1. Sauerland S, Lefering R, Neugebauer EA. Laparoscopic versus open surgery for suspected appendicitis. *Cochrane Database Syst Rev.* 2004 Oct 18;(4):CD001546.
2. Andersen BR, Kallehave FL, Andersen HK. Antibiotics versus placebo of postoperative infection after appendicectomy. *Cochrane Database Syst Rev.* 2005 Jul 20;(3): CD001439.
3. Brown CV, Abrishami M, Muller M, Velhamos GC. Appendiceal abscess: immediate operation or percutaneous drainage? *Am Surg* 2003 Oct;69(10):829-32.
4. Shuler FW, Newman CN, Angood PB, Tucker JG, Lucas GW. Nonoperative management for intraabdominal abscesses. *Am Surg* 1996 Mar; 62(3):218-22.

B. KINDEREN

IV.3 INTRA-ABDOMINAAL ABCES

Vraag IV.3 Wat is de behandeling van een intra-abdominaal abces na appendectomie bij kinderen?

Incidentie: Bij gangreneus/geperforeerde appendicitis: 1,7%¹.

Conclusie

Niveau van conclusie: 3.

- Bij het ontwikkelen van een intra-abdominaal abces na appendectomie bij kinderen is expectatieve behandeling, bij voorkeur zonder antibiotica, een goede behandeling.

Aanbeveling

Niveau van aanbeveling: 3.

- Het wordt aanbevolen om een kind met een intra-abdominaal abces na appendectomie in eerste instantie expectatief te behandelen, bij voorkeur zonder antibiotica (tenzij er sprake is van sepsis).
-

Toelichting

De literatuur is schaars ten aanzien van behandeling van een intra-abdominaal abces bij kinderen na appendectomie. Een retrospectieve analyse van 23 patiënten toonde dat slechts bij 2 kinderen drainage nodig was, de overige genazen met antibiotica². Andere studies beschrijven goede resultaten van percutane drainage, vooral indien er sprake is van een achtergebleven appendicolith^{3,4,5}. Naar aanleiding van de ervaringen en omvangrijke expertise (H.A.H.) met conservatieve behandeling is besloten om conservatieve behandeling als aanbeveling op te nemen.

Referenties

1. Neilson IR, Laberge JM, Nguyen LT, Moir C, Doody D, Sonnino RE, Youssef S, Guttman FM. Appendicitis in children: current therapeutic recommendations. *J Pediatr Surg*. 1990 Nov;25(11):1113-6.
2. Okoye BO, Rampersad B, Marantos A, Abernethy IJ, Losty PD, Lloyd DA. Abscess after appendectomy in children: the role of conservative management. *Br J Surg* 1998; 85: 1111-3
3. Buckley O, Geoghegan T, Ridgeway P et al. The usefulness of CT guided drainage of abscesses caused by retained appendicoliths. *Eur J Radiol* 2006; on line.
4. McKinlay R, Neeleman S, Klein R et al. Intraabdominal abscess following open and laparoscopic appendectomy in the pediatric population. *Surg Endosc* 2003; 17: 730-3.
5. Jamieson DH, Chait PG, Filler R. Interventional drainage of appendiceal abscesses in children. *AJR Am J Roentgenol*. 1997 Dec;169(6):1619-22.

VOLWASSENEN EN KINDEREN

IV.4 FERTILITEIT EN EXTRA UTERIENE GRAVIDITEIT (EUG)

- IV.4.a Fertiliteit
- IV.4.b Extra uteriene graviditeit (EUG)

IV.4 a Fertiliteit

Vraag IV.4.a Bestaat er een verhoogde kans op een fertiliteitstoornis na het doormaken van een appendicitis perforata?

Conclusie

Niveau van conclusie: 2.

- Na een doorgemaakte geperforeerde appendicitis is de kans op een tubaire pathologie verhoogd, waardoor sprake zou kunnen zijn van subfertiliteit.

Toelichting

Medewerkers van de afdeling Verloskunde en Gynaecologie, het Centrum voor Voortplantingsgeneeskunde en de afdeling Klinische Epidemiologie en Biostatistiek van het AMC hebben een meta-analyse verricht waarin is gekeken naar de anamnese van een geperforeerde appendicitis en het risico op subfertiliteit gedefinieerd als tubapathologie bewezen met een hysterosalpingografie en/of een diagnostisch laparoscopie in combinatie met chromopertubatie. Voor de meta-analyse waren 1 cohortstudie en 2 case-control studies beschikbaar. Voor vrouwen met een geperforeerde appendicitis in de anamnese werd een OR van 4.4 (BI; 2,5-7,6) gevonden voor het hebben van tubapathologie.

Voor vrouwen met een appendicitis in de anamnese waren 3 cohortstudies en 2 casecontrol studies beschikbaar voor de meta-analyse. Deze 8 studies gaven een OR van 1.4 (95% BI; 1,0-2,0) voor tubapathologie na een appendicitis.

Gecompliceerde appendicitis

Cohort studie	Land	Opzet	Prevalentie TP (%)	N	Inclusie	Referentie test
Trimbos-Kemper <i>et al.</i> , 1982	NL	Retrospectief	58	820	> 1 jaar infertiliteit	HSG DL
TP = tubapathologie; HSG = hysterosalpingogram; DL = diagnostische laparoscopie						

Case control studie	Land	Opzet	Prevalentie TP (%)	N	Cases	Controles	Referentie test
Mueller <i>et al.</i> , 1986	USA	Retrospectief	23	1236	> 1 jaar infertiliteit	Vrouwen die bevielen tijdens het kalender jaar na het jaar dat cases zwanger probeerden te worden	HSG DL
Urbach <i>et al.</i> , 2001	USA	Retrospectief	20	612	Bewezen TP met HSG/DL	Vrouwen met een bewezen zwangerschap in dezelfde tijdsperiode	HSG DL

Definitieve versie – februari 2010
Richtlijn voor diagnostiek en behandeling van acute appendicitis

Appendicitis

Cohort studie	Land	Opzet	Prevalentie TP (%)	N	Inclusie	Referentie test
Conway <i>et al.</i> , 1984	UK	Retrospectief	39	123	> 2 jaar infertiliteit	HSG DL
Cumming <i>et al.</i> , 1979	Canada	Retrospectief	65	231	Infertiliteit na OFO	DL
Johnson <i>et al.</i> , 2000	UK	Retrospectief	61	80	> 1 jaar infertiliteit 'unexplained' CAT +	DL

OFO = oriënterend fertiliteits onderzoek; CAT = chlamydia antistoffen titer

Case control studie	Land	Opzet	Prevalentie TP (%)	N	Cases	Controles	Referentie test
Lalos, 1988	S	Retrospectief	49	246	Bewezen TP	Zwangere vrouwen zonder fertiliteitsproblemen	Niet bekend
Mueller <i>et al.</i> , 1987	USA	Retrospectief	23	608	Bewezen TP met DL	Vrouwen die bevielen tijdens het kalender jaar na het jaar dat cases zwanger probeerden te worden	HSG DL

Kans op tubapathologie na appendicitis in de anamnese

	Studies (n)	Patienten (n)	Odds ratio	95% BI
Gecompliceerde appendicitis	3	2665	4.4	2.5-7.6
<i>Cohort</i>	1	820	7.2	2.2-23
<i>Case control</i>	2	1845	3.3	1.8-6.3
Appendicitis	8	3953	1.4	1.0 - 2.0
<i>Cohort</i>	4	1254	0.9	0.7 - 1.3
<i>Case-control</i>	4	2699	2.0	1.5 - 2.6

Referenties

1. Trimbo-Kemper T, Trimbo B and van Hall E (1982) Etiological factors in tubal infertility. *Fertil Steril* 37(2): 384-388.
2. Mueller BA, Daling JR, Moore DE, Weiss NS, Spadoni LR, Stadel BV and Soules MR (1986) Appendectomy and the risk of tubal infertility. *NEJM* 1506-1508.
3. Urbach DR, Marrett LD, Kung R and Cohen MM (2001) Association of perforation of the appendix with female tubal infertility. *Am J Epidemiol* 153(6):566-71.
4. Conway D, Glazener CM, Caul EO, Hodgson J, Hull MG, Clarke SK and Stirrat GM (1984) Chlamydial serology in fertile and infertile women. *Lancet* 1:191-193.
5. Cumming DC and Taylor PJ (1979) Historical predictability of abnormal laparoscopic findings in the infertile women. *J Reprod Med* 23(6): 295-298.
6. Johnson NP, Taylor K, Nadgir AA, Chinn DJ and Taylor PJ (2000) Can diagnostic laparoscopy be avoided in routine investigation for infertility? *BJOG* 107(2): 174-178.
7. Lalos O (1988) Risk factors for tubal infertility among infertile and fertile women. *Eur J Obstet Gynecol Reprod Biol* 29:129-136
8. Mueller BA, Daling JR, Weiss NS, Moore DE, Spadoni LR and Soderstrom RM (1987) Tubal pregnancy and the risk of subsequent infertility. *Obstet Gynecol* 69(5): 722-726.
9. Luttjeboer FY, Coppus SF, Verhoeve HR, van der Veen F, Dessel HJ, Mol BW. The prognostic value of medical history to predict tubal pathology: a systematic review. *Hum Reprod* 2007;22:i24 (abstract).
10. Luttjeboer FY, Verhoeve HR, Dessel HJ, van der Veen F, Mol BW, Coppus SF. The prognostic value of medical history to predict tubal pathology: a systematic review. *Hum Reprod* submitted.

Definitieve versie – februari 2010
Richtlijn voor diagnostiek en behandeling van acute appendicitis

IV.4.b Extra uteriene graviditeit (EUG)

Vraag IV.4.b Bestaat er een verhoogde kans op een extra uteriene graviditeit (EUG) na het doormaken van een appendicitis (perforata)?

Conclusie

Niveau van conclusie: 2.

- Na een doorgemaakte (geperforeerde) appendicitis is de kans op het krijgen van een EUG verhoogd.

Toelichting

Medewerkers van de afdeling Verloskunde en Gynaecologie, het Centrum voor Voortplantingsgeneeskunde en de afdeling Klinische Epidemiologie en Biostatistiek van het AMC hebben eerder door middel van een systematisch literatuur onderzoek en meta-analyse gekeken naar verschillende risicofactoren voor de EUG². Het literatuur onderzoek beperkte zich tot engelse, franse, duitse en nederlandse publicaties tussen 1978 en 1994. Voor de meta-analyse waren vijf case control studies beschikbaar die de risicofactor abdominale/pelviene chirurgie in de anamnese beschreven. De cases waren vrouwen met een EUG vastgesteld met een operatie verslag en/of een histopathologische uitslag. Bij de controles is een onderscheid gemaakt in zwangere of niet zwangere vrouwen. Voor vrouwen met abdominale/pelviene chirurgie in de anamnese werd bij zwangere controles een OR variërend tussen de 0.93 tot 3.8 gevonden voor het krijgen van een EUG. Bij niet zwangere controles was dit een OR 1.4 (95% BI 1.0-2.0).

In deze meta-analyse werd appendicitis *sic* niet als risicofactor beschreven. Daarom werden deze vijf case control studies nu opnieuw beoordeeld op de risicofactor appendicitis in de anamnese (indien beschreven) en werd het literatuur onderzoek geactualiseerd, nu zonder restricties van taal. In drie van eerdere vijf studies werd appendicitis in de anamnese beschreven. Van één ervan kon geen twee bij twee tabel worden gemaakt doordat de cases met meer dan één controle groep werden vergeleken. Er werden nog eens tien case control studies gevonden. Twee daarvan waren franse dubbelpublicaties. Twee anderen beschreven niet de risicofactor appendicitis en in een waren de aantallen niet te herleiden vanuit de gegeven percentages en ORs.

Voor de geactualiseerde meta-analyse waren uiteindelijk zeven case control studies beschikbaar. Voor vrouwen met een appendicitis in de anamnese werd een OR van 1.8 (95% BI 1.5-2.1) gevonden voor het krijgen van een EUG. Voor vrouwen met een geperforeerde appendix in de anamnese werd een OR van 1.7

Case control studie	Land	Opzet	N	Cases	Controles
Ni <i>et al.</i> , 1990	USA	Retrospectief	1230	EUG obv ontslagdiagnose	Population based gecontroleerd voor leeftijd en woonplaats, medische, reproductieve en seksuele status
Nordenskjold <i>et al.</i> , 1991	S	Retrospectief	238	EUG	Population based met een IUG (bevalling/ miskraam/ APLA) en gecontroleerd voor leeftijd
Coste <i>et al.</i> , 1991	Fr	Retrospectief	558	EUG	Bevallen en gecontroleerd voor centrum
Michalas <i>et al.</i> , 1992	Gr	Retrospectief	781	EUG obv PA verslag	A term bevallen en gecontroleerd voor leeftijd
Parazinnini <i>et al.</i> , 1992	I	Retrospectief	329	EUG obv laparoscopie/laparotomie	A terme bevallen gecontroleerd voor centrum
Bastianelli <i>et al.</i> , 1998	I	Retrospectief	426	EUG	Bevallen gecontroleerd voor centrum en voor behandeldingsdatum
Bouyer <i>et al.</i> , 2003	Fr	Prospectief	2486	Behandeld voor een EUG	Bevallen gecontroleerd voor centrum en voor behandeldingsdatum
Brodowska <i>et al.</i> , 2005	P	Retrospectief	429	EUG	Nieuwe consulten op de polikliniek

IUG = intra uteriene graviditeit; APLA = abortus provocatus lege artis (95% BI 1.2-2.5) gevonden voor het krijgen van een EUG.

Definitieve versie – februari 2010
Richtlijn voor diagnostiek en behandeling van acute appendicitis

In drie studies werd een logistische regressie analyse verricht. Twee studies vonden een significant verhoogde kans op het krijgen van een EUG na een appendectomie. Voor de andere studie die dit niet vond, kan worden opgemerkt dat dit komt door een onderschatting van de werkelijkheid. In deze studie werd een appendectomie voor een appendix die niet geruptureerd was samengenomen met geen appendectomie versus een geruptureerde appendix in de anamnese.

Kans op een EUG na appendectomie in de anamnese (na logistische regressie)			
Studie		OR/RR*	95% BI
Coste <i>et al.</i> , 1991	appendectomie	1.6	1.1-2.5
Michalás <i>et al.</i> , 1992	appendectomie	1.8*	1.4-2.4
Bouyer <i>et al.</i> , 2003	gecompliceerde appendicitis	1.4	0.8-2.4

Referenties

Geïnccludeerde studies

1. Ni HY, Daling JR, Chu J, Stergachis A, Voigt LF, Weiss NS. Previous abdominal surgery and tubal pregnancy. *Obstet Gynecol.* 1990 Jun;75(6):919-22.
2. Nordenskjöld F, Ahlgren M. Risk factors in ectopic pregnancy. Results of a population-based case-control study. *Acta Obstet Gynecol Scand.* 1991;70(7-8):575-9.
3. Michalás S, Minaretzis D, Tsionou C, Maos G, Kioses E, Aravantinos D. Pelvic surgery, reproductive factors and risk of ectopic pregnancy: a case controlled study. *Int J Gynaecol Obstet.* 1992 Jun;38(2):101-5.
4. Parazzini F, Tozzi L, Ferraroni M, Bocciolone L, La Vecchia C, Fedele L. Risk factors for ectopic pregnancy: an Italian case-control study. *Obstet Gynecol.* 1992 Nov;80(5):821-6.
5. Bastianelli C, Lucantoni V, Valente A, Farris M, Lippa A, Dionisi B. Risk factors for ectopic pregnancy. A case control study. *Minerva Ginecol* 1998;50:469-73.
6. Bouyer J, Coste J, Shojaei T, Pouly JL, Fernandez H, Gerbaud L, Job-Spira N. Risk factors for ectopic pregnancy: a comprehensive analysis based on a large case-control population based study in France. *Am J Epidem* 2003;157: 185-94.
7. Brodowska A, Szydłowska I, Starczewski A, Strojny K, Puchalski A, Mieczkowska E, Wozniak W. Analysis of risk factors for ectopic pregnancy in own material in the years 1993-2002. *Pol Merkur Lekarski* 2005;18:74-7.

Overige literatuur

8. Fernandez H, Coste J, Job-Spira N, Spira A, Papiernik E. Risk factors of ectopic pregnancy. A case-control study at 7 maternity units in the Paris area. *J Gynecol Obstet Biol Reprod (Paris).* 1991;20(3):373-9.
9. Fernandez H, Coste J, Job-Spira N. Appendectomy, a risk factor for ectopic pregnancy *Presse Med* 1992;21:1859-61.
10. Urbach DR, and Cohen MM. Is perforation of the appendix a risk factor for tubal infertility and ectopic pregnancy? An appraisal of the evidence. *Can J Surg* 1999;42:101-8.
11. Ankum WM, Mol BW, Veen van der F, Bossuyt PM. Risk factors for ectopic pregnancy: a meta-analysis. *Fertil Steril* 1996;65:1093-9.
12. Anorlu RI, Oluwole A, Abudu OO, Adebajo S. Risk factors for ectopic pregnancy in Lagos, Nigeria. *Acta Obstet Gynecol Scand.* 2005 Feb;84(2):184-8.
13. Thorburn J, Berntsson C, Philipson M, Lindblom B. Background factors of ectopic pregnancy. I. Frequency distribution in a case-control study. *Eur J Obstet Gynecol Reprod Biol.* 1986 Dec;23(5-6):321-31.
14. Tuomivaara L, Kauppila A. Ectopic pregnancy: a case-control study of aetiological risk factors. *Arch Gynecol Obstet.* 1988;243(1):5-11.
15. Karaer A, Aysar FA, Batioglu S. Risk factors for ectopic pregnancy: a case-control study. *Aust NZ J Obstet Gynaecol* 2006;46:521-7.

VOLWASSENEN EN KINDEREN

IV.5 STRENGILEUS

Zie ook getallen in III.2.A

Vraag IV.5 Wat is het risico op een relaparotomie wegens strengileus na open appendectomie en na laparoscopische appendectomie?

Conclusie

Niveau van conclusie: 2.

- Na 30 jaar follow-up na open appendectomie is de kans op relaparotomie wegens strengileus: 1,3%.
- De kans is het grootst bij patiënten die appendectomie ondergingen wegens een andere diagnose. Dit hangt waarschijnlijk samen met de meer uitgebreide exploratie van de buikholte bij patiënten die geen appendicitis blijken te hebben.

Toelichting

Analyse van nationale registratie in Zweden van alle patiënten die appendectomie hebben ondergaan tussen 1964 en 1993, vergeleken met ‘gematchte’ controles op het vóórkomen van relaparotomie wegens strengileus¹. In een retrospectief onderzoek van 1105 kinderen die tussen 1998 en 2005 appendectomie ondergingen²: bij 7/477 open appendectomieën versus 1/628 laparoscopische appendectomieën was later (gemiddeld 46 +/- 32 dagen) relaparotomie nodig wegens strengileus (p= 0.01). De kans op strengileus in de gehele groep was dus 0,7% en gecorreleerd aan perforatie tijdens appendectomie.

Referenties:

1. Andersson, RE. Small bowel obstruction after appendectomy. Br J Surg 2001; 88: 1387-91.
2. Tsao KJ, St Peter SD, Valusek PA, Keckler SJ, Sharp S, Holcomb GW, Snyder CL, Ostlie DJ. Adhesive small bowel obstruction after appendectomy in children: comparison between the laparoscopic and open approach. J Pediatr Surg. 2007 Jun;42(6):939-42; discussion 942.

Definitieve versie – februari 2010
Richtlijn voor diagnostiek en behandeling van acute appendicitis

IV.6 POST-ANURIE (BIJ KINDEREN).

Vraag IV.6 Wat is het beleid indien een jongen anurisch is na operatie wegens geperforeerde appendicitis bij voldoende vullingstoestand?

Conclusie

Niveau van conclusie: 3.

- Het inbrengen van bilaterale uretercatheters bij een jongen met anurie na een appendectomie is een goede behandeling.

Aanbeveling

Niveau van aanbeveling: 3.

- Indien een kind anurisch is na operatie wegens geperforeerde appendicitis bij voldoende vullingstoestand, dienen uretercatheters te worden ingebracht.
-

Toelichting

Er is een aantal case reports over acute obstructie van de ureteren bij jongens tussen 6 en 15 jaar na operatie wegens geperforeerde appendicitis^{1,2}. Intubatie van de ureteren heft de obstructie op.

Referenties

1. Aronson DC, Moorman CGM, Tiel - van Buul, MMC, Vos A. A rare complication of acute appendicitis: complete bilateral distal ureteral obstruction. *The Lancet* 1994; 344: 99-100.
2. Seeberg LT, Edenberg J, Saetren H. Bilateral ureteral obstruction after appendicectomy. *Ann Roy Coll Surg Edinb* 2005; 31: 45-7.

V BIJZONDERE ASPECTEN

N.B.: Geen onderscheid volwassenen en kinderen.

- V.1 Onverwachte tumor van de appendix
 - V.2 Appendicitis tijdens de zwangerschap
 - V.3 Appendicitis bij patiënten met gestoorde afweer
 - V.4 Appendicitis bij patiënten met maligniteit/tijdens behandeling met chemotherapie
 - V.5 Appendicitis bij patiënten met een ventriculo-peritoneale drain
 - V.6 Appendicitis bij patiënten met een peritoneaal dialyse catheter (CAPD)
-

V.1 ONVERWACHTE TUMOR VAN DE APPENDIX

Vraag V.1 Wat is het beleid bij een onverwachte tumor van de appendix?

Conclusie

Niveau van conclusie: 3.

- Het beleid wordt meer bepaald door het moment waarop de bevinding wordt gedaan en de uitbreiding van de tumor, dan door de histologische aard.
- In de klinische praktijk zijn er drie mogelijkheden, afhankelijk van het tijdstip waarop de tumor wordt ontdekt: (a) onverwachte bevinding bij pre-operatief beeldvormend onderzoek
(b) onverwachte bevinding bij operatie
(c) onverwachte bevinding bij histologisch onderzoek van de verwijderde appendix

Aanbevelingen

Niveau van aanbeveling: 3.

- (a) onverwachte bevinding bij pre-operatief beeldvormend onderzoek:
 - Als pre-operatief beeldvormend onderzoek de verdenking doet rijzen op een tumor, dan wordt het beleid bepaald door de bevindingen.
 - Bij een tumor <2 cm zonder ingroei, wordt appendectomie aanbevolen.
 - Indien lokale uitbreiding wordt gevonden, dan wordt hemicolectomie aanbevolen; indien mucineuze ascites, dan is verdere analyse noodzakelijk.
 - (b) onverwachte bevinding bij operatie:
 - Als per-operatief een tumor wordt gevonden, die kleiner is dan 2 cm, zonder ingroei in het meso-appendix of coecum, dan kan worden volstaan met appendectomie.
 - Als de tumor groter is en/of in meso-appendix of coecum groeit, dan is hemicolectomie geïndiceerd.
 - Als er sprake is van mucineuze ascites, dan dient peritoneale lavage gedaan te worden en tumor markers (CEA, CA-125, CA-19-9) te worden bepaald en CT-scan van buik en bekken.
 - (c) onverwachte bevinding bij histologisch onderzoek van de verwijderde appendix:
 - De meeste kleinere (<2 cm) tumoren van de appendix worden bij toeval bij microscopisch onderzoek gevonden. Voor goedaardige tumoren of carcinoid <2 cm, is appendectomie voldoende.
 - Voor grotere en/of meer uitgebreide tumoren wordt hemicolectomie rechts aanbevolen.
-

Toelichting

Niet-systematisch overzicht van de verschillende mogelijkheden indien voor, tijdens of na de operatie een tumor wordt gevonden¹.

Referentie

1. Murphy EMA, Farquharson SM, Moran BJ. Management of unexpected appendiceal neoplasm. *Brit J Surg* 2006; 93: 783-92.

V.2 APPENDICITIS TIJDENS DE ZWANGERSCHAP

Na overleg met de richtlijnen commissie van de Nederlandse Vereniging voor Obstetrie en Gynaecologie is besloten om de behandeling van appendicitis tijdens de zwangerschap niet uitgebreid op te nemen in deze chirurgische richtlijn.

Aanbeveling

- Bij de behandeling van appendicitis in de zwangerschap is de gynaecoloog medebehandelaar voor de diagnose stelling, de pre-, peri-, en post operatieve maatregelen en het behoud en bewaking van de foetus volgens de richtlijnen van de Nederlandse Vereniging voor Obstetrie en Gynaecologie.
-

Definitieve versie – februari 2010
Richtlijn voor diagnostiek en behandeling van acute appendicitis

V.3 APPENDICITIS BIJ PATIËNTEN MET GESTOORDE AFWEER
(HIV/AIDS patiënten of patiënten met immunosuppressie wegens orgaantransplantatie)

Vraag V.3 Hoe dient het beleid te zijn bij een patiënt met HIV/AIDS of immunosuppressie wegens orgaantransplantatie en appendicitis acuta?

Conclusie

Niveau van conclusie: 3.

- De diagnostiek en behandeling van patiënten met HIV/AIDS of immunosuppressie wegens orgaantransplantatie en (verdenking op) appendicitis acuta zijn niet verschillend van het beleid bij andere patiënten met (verdenking) appendicitis.

Aanbeveling

Niveau van aanbeveling: 3.

- Het wordt aanbevolen om bij patiënten met HIV/AIDS of immunosuppressie wegens orgaantransplantatie en (verdenking op) appendicitis acuta hetzelfde beleid te volgen als bij gezonde mensen.

Toelichting

Cohort beschrijving van 55 patiënten met AIDS (90% klinisch manifest, CD4 144 ± 34)¹. Bij de meeste patiënten was de pathologie niet opvallend: behalve een wat hoog perforatie percentage: 26%. Bij 1 patiënt werd TBC gevonden, bij een andere atypische mycobacteriën. Er was geen verhoogd complicatie risico, en geen post-operatieve mortaliteit.

Acute appendicitis werd gezien bij 17 van de bijna 7923 personen (0,2%) die tussen 1989 en 2002 een donororgaan ontvingen². De diagnose werd gesteld op de CT-scan. Het gemiddelde interval na transplantatie was 1064 dagen. De klinische presentatie was niet duidelijk verschillend, wel waren er meer complicaties dan bij gezonde mensen (24%)². Van de acht patiënten die na een levertransplantatie acute appendicitis ontwikkelden (interval 3 weken tot 181 maanden), hadden 4 een perforatie (50%), terwijl de meesten geen leukocytose hadden³. Overigens was de presentatie niet wezenlijk verschillend, en CT-scan bevestigde de diagnose. Het immunosuppressie beleid werd perioperatief niet gewijzigd.

Referenties

1. Flum DR, Steinberg SD, Sarkis AY, Wallack MK. Appendicitis in patients with acquired immunodeficiency syndrome. *J Am Coll Surg* 1997; 184: 481-6.
2. Savar A, Hiatt JR, Busuttill RW. Acute appendicitis after solid organ transplantation. *Clin Transplant* 2005; 10: 78-80.
3. Apt PL, Abdullah I, Korenda K et al. Appendicitis among liver transplant recipients. *Liver transplantation* 2005; 11: 1282-4.

Definitieve versie – februari 2010
Richtlijn voor diagnostiek en behandeling van acute appendicitis

V.4 APPENDICITIS BIJ PATIËNTEN MET MALIGNITEIT/BEHANDELING MET CYTOSTATICA

Vraag V.4 Hoe dient het beleid te zijn bij een patiënt met (verdenking op) appendicitis acuta die behandeld wordt met cytostatica?

Conclusie

Niveau van conclusie: 3.

- Bij patiënten met maligniteit/behandeling met cytostatica dient een appendicitis van een typhlitis te worden onderscheiden, omdat de behandeling van typhlitis in principe niet operatief is.

Aanbeveling

Niveau van aanbeveling: 3.

- Indien de diagnose appendicitis wordt gesteld, dient appendectomie te worden verricht.

Toelichting

Cohort analyse van 6099 kinderen die behandeld werden wegens een maligne tumor, waarvan 16 acute appendicitis ontwikkelde¹. Bij 9 was er een klassieke presentatie, 13 van 16 hadden buikpijn, misselijkheid en braken, en defense bij onderzoek. Twee kinderen overleden, bij een werd de diagnose appendicitis pas bij obductie gesteld. De belangrijkste differentiaal-diagnose is neutropene colitis (typhlitis), dat conservatief behandeld kan worden^{2,3}.

Referenties

1. Angel CA, Rao BN, Wrenn E Jr. Acute appendicitis in children with leukaemia and other malignancies: still a diagnostic dilemma. *J Pediatr Surg* 1992; 27: 476-9.
2. Ozyurek E, Arda S, Ozkiraz S et al. Febrile neutropenia as the presenting sign of appendicitis in an adolescent with acute myelogenous leukemia. *Pediatr Hematol Oncol* 2006; 23: 269-73.
3. Wetering, MD van de, Kuijpers TW, Taminiou AJM, et al. Pseudomembranous and neutropenic enterocolitis in pediatric oncology patients. *Support Care Cancer* 2003; 11: 581-6.

Definitieve versie – februari 2010
Richtlijn voor diagnostiek en behandeling van acute appendicitis

V.5 APPENDICITIS BIJ PATIËNTEN MET EEN VENTRICULO-PERITONEALE DRAIN

V.5.a Diagnose

V.5.b Behandeling

V.5.a Diagnose

Vraag V.5.a Wat is de diagnostische strategie bij een patiënt met een VP-drain, die verdacht wordt van acute appendicitis?

Conclusie

Niveau van conclusie: 3.

- De differentiatie tussen een VPD-infectie met secundair buikklachten en/of braken door verhoogde intracranieële druk en een primaire abdominale infectiebron, zoals appendicitis acuta, kan niet op basis van laboratorium onderzoek gesteld worden.
- Vertraging bij diagnostiek en behandeling van acute appendicitis bij patiënten met een VPD kan ernstige gevolgen hebben, zoals adhesievorming en peritoneale cysten, waardoor de VPD onmogelijk wordt.

Aanbeveling

Niveau van conclusie: 3.

- Bij een patient met een VP-drain die verdacht wordt van acute appendicitis, zal echografie (kinderen) of CT-scan moeten worden verricht.
- Indien beeldvormend onderzoek niet conclusief blijkt, is diagnostische laparoscopie geïndiceerd.

V.5.b Behandeling

Vraag V.5.b Moet bij een patiënt met een VP-drain, en appendicitis, speciale maatregelen genomen worden om draininfectie te voorkomen?

Aanbeveling

Niveau van aanbeveling: 3.

- In het algemeen wordt aangeraden om bij een patient met een flegmoneuze appendicitis de drain in de buikholte te laten, maar bij geperforeerde appendicitis met purulente peritonitis de VPD te externaliseren.
-

Toelichting

De literatuur bestaat uit retrospectieve case-studies¹⁻⁴. Patiënten met een spina bifida hebben een veranderde pijnbeleving, waardoor de klinische symptomen gemaskeerd kunnen worden. De differentiatie tussen een VPD-infectie met secundair buikklachten en/of braken door verhoogde intracraniale druk en een primair intra-abdominale infectiebron, zoals appendicitis, kan ook met laboratorium onderzoek niet beantwoord worden. Over de waarde van beeldvormend onderzoek bestaan wisselende verslagen. Er lijkt een rol voor diagnostische laparoscopie te bestaan (zie ook V.6).

Referenties

1. Ein SH, Miller S, Rutka JT. Appendicitis in the child with a ventriculo-peritoneal shunt. *J Pediatr Surg* 2006; 41: 1255-8.
2. Haussler B, Menardi G, Hausberger K, Hager J. Ventriculoperitoneal shunt infection and appendicitis in children. *Eur J Pediatr Surg* 2001 ; 11 (Suppl 1) S55-56.
3. Reynolds M, Sherman JO, Melone DG. Ventriculoperitoneal shunt infection masquerading as an acute surgical abdomen. *J Pediatr surg* 1983; 18: 951-4.
4. Worley G, Wiener JS, George TM et al. Acute abdominal symptoms and signs in children and young adults with spina bifida: Ten years' experience. *J Pediatr Surg* 2001; 36: 1381-6

Definitieve versie – februari 2010
Richtlijn voor diagnostiek en behandeling van acute appendicitis

V.6 APPENDICITIS BIJ PATIËNTEN MET EEN CONTINUE AMBULANTE PERITONEAAL DIALYSE (CAPD) CATHETER

V.6.a Diagnose

V.6.b Behandeling

V.6.a Diagnose

Vraag V.6.a: Wat is het beleid ten aanzien van de diagnostiek bij verdenking acute appendicitis bij een patiënt met een CAPD-catheter?

Conclusie

Niveau van conclusie: 3.

- Er zijn enkele studies van geringe omvang, waarin de betrouwbaarheid van beeldvormend onderzoek wordt betwijfeld, en waarin goede ervaringen met laparoscopie worden beschreven.

Aanbeveling

Niveau van aanbeveling: 3.

- Bij verdenking op acute appendicitis bij een patiënt met een CAPD-catheter, is laparoscopie een goed diagnosticum.
-

V.6.b Behandeling

Vraag V.6.b: Moet de CAPD-catheter worden verwijderd als appendectomie wordt verricht wegens acute appendicitis?

Conclusie

Niveau van conclusie: 3.

- In enkele studies van geringe omvang zijn goede ervaringen beschreven met het in situ laten van de CAPD-catheter.

Aanbeveling

Niveau van aanbeveling: 3.

- Als bij een patiënt met een CAPD-catheter in situ, appendectomie wordt verricht, kan de CAPD-catheter in situ blijven.
-

Toelichting

Er zijn enkele studies van geringe omvang, waarin de betrouwbaarheid van beeldvormend onderzoek wordt betwijfeld, en waarin goede ervaringen met laparoscopie worden beschreven^{1, 2, 3}.

Patiënten die behandeld worden met Continue Ambulante Peritoneaal Dialyse (CAPD), hebben een verhoogde kans op bacteriële peritonitis, meestal een monocultuur. Toch kunnen deze patiënten ook appendicitis ontwikkelen. Door de continue spoeling en het feit dat bij eerste tekenen van infectie, antibiotische behandeling wordt gegeven, ontstaat vaak vertraging in het stellen van de diagnose. Analyse van het effluent, is niet altijd betrouwbaar⁴. De waarde van beeldvormend onderzoek, met name CT-scan, wordt niet hoog geacht in de verschillende gepubliceerde case reports en cohort studies⁵. Het bezwaar van een (negatieve) laparotomie is, dat de CAPD hierdoor tijdelijk of blijvend onmogelijk wordt.

Behalve de moeilijke diagnostiek, is er de vraag naar de behandeling, in het bijzonder of het nodig is de CAPD-catheter altijd te verwijderen.

Referenties:

1. Eustace J, Lappin D, Keane F et al. Laparoscopic-aided diagnosis of recurrent peritonitis in a patient on CAPD. 1: *Nephrol Dial Transplant*. 1996 Nov;11(11):2338-9.
2. Carmeci C, Muldowney W, Mazbar SA, Bloom R. Emergency laparotomy in patients on continuous ambulatory peritoneal dialyses. *Am Surgeon* 2001; 67: 615-8.
3. Wesseling KM, Pierik RGJM, Offerman JJG. Laparoscopic therapie in a CAPD patient with perforated appendicitis without removal of the peritoneal catheter. *Nephrol Dial Transplant* 2003; 1929-30.
4. Horuz F, Sleeboom C, Bouts AH, Davin JC, Groothoff JW. Clear peritoneal effluent in a child on CCPD with a phlegmonous appendicitis. *Pediatr Nephrol* 2005; 20: 1504-5.
5. Beasley SW, Meech PR, Neale TJ et al. Continuous ambulatory peritoneal dialysis and acute appendicitis. *N Z Med J*. 1986 Mar 12;99(797):145-6.