

Versie 28-03-12

RICHTLIJN PREVENTIE VAN PERIOPERATIEVE PULMONALE COMPLICATIES BIJ NIET-PULMONALE CHIRURGIE BIJ PATIËNTEN MET EEN VERHOOGD RISICO OP PULMONALE COMPLICATIES

INITIATIEF:

Nederlandse Vereniging voor Anesthesiologie

ORGANISATIE:

Kwaliteitsinstituut voor de Gezondheidszorg CBO

MANDATERENDE VERENIGINGEN/INSTANTIES:

Koninklijke Nederlandse Genootschap voor Fysiotherapie
Nederlandsche Internisten Vereeniging
Nederlandse Vereniging van Artsen voor Longziekten en Tuberculose
Nederlandse Vereniging van Ziekenhuisapothekers
Nederlandse Vereniging voor Anesthesiologie
Nederlandse Vereniging voor Intensive Care
Nederlandse Vereniging voor Thoraxchirurgie
V&VN afdeling longverpleegkundigen

FINANCIERING:

Deze richtlijn is totstandgekomen met financiële steun van ZonMw.

Colofon

Richtlijn 'Preventie van perioperatieve pulmonale complicaties bij niet-pulmonale chirurgie bij patiënten met een verhoogd risico op pulmonale complicaties'

© 2012



Nederlandse Vereniging voor Anesthesiologie

Postbus 20063

3502 LB Utrecht

nva@anesthesiologie.nl

Alle rechten voorbehouden.

De tekst uit deze publicatie mag worden verveelvoudigd, opgeslagen in een geautomatiseerd gegevensbestand, of openbaar gemaakt in enige vorm of op enige wijze, hetzij elektronisch, mechanisch door fotokopieën of enige andere manier, echter uitsluitend na voorafgaande toestemming van de uitgever.

Toestemming voor gebruik van tekst(gedeelten) kunt u schriftelijk of per e-mail en uitsluitend bij de uitgever aanvragen. Adres en e-mailadres: zie boven. Deze uitgave en andere richtlijnen zijn te bestellen via: www.richtlijnonline.nl.

Het Kwaliteitsinstituut voor de Gezondheidszorg CBO, gevestigd in Utrecht, heeft tot doel individuele beroepsbeoefenaren, hun beroepsverenigingen en zorginstellingen te ondersteunen bij het verbeteren van de patiëntenzorg. Het CBO biedt via programma's en projecten ondersteuning en begeleiding bij systematisch en gestructureerd meten, verbeteren en borgen van kwaliteit van de patiëntenzorg.

De Nederlandse Vereniging voor Anesthesiologie (NVA) is een vereniging van en voor anesthesiologen, zij behartigt de belangen van haar leden en draagt bij aan een positief imago van de anesthesiologie en de anesthesiologen in ons land.

De NVA staat voor een kwalitatief goede en doelmatige uitvoering van de anesthesiologie door het ontwikkelen en uitvoeren van beleid op het gebied van wetenschappelijk onderzoek, medische technologie, kwaliteitszorg en visitatie.

De NVA waarborgt de beschikbaarheid van voldoende goed opgeleide anesthesiologen door een regelmatige behoefteeraming en capaciteitsplanning en door het formuleren van uitvoeren van een modern, gestructureerd opleidingsbeleid met inbegrip van een op de praktijk toegesneden bij- en nascholingsprogramma.

De NVA onderhoudt contacten met de politiek, wetenschappelijke verenigingen, buitenlandse zusterverenigingen en andere relevante partijen om de kwaliteit van de zorg, de maatschappelijke positie van de anesthesioloog en de plaats van de anesthesiologie binnen de gezondheidszorg te waarborgen.

INHOUDSOPGAVE

	SAMENSTELLING VAN DE WERKGROEP.....	1
5	SAMENVATTING.....	3
	SAMENVATTINGSKAART PULMONAAL	9
10	INLEIDING	13
	HOOFDSTUK 1: PREOPERATIEF	21
	HOOFDSTUK 2: PERIOPERATIEVE BEHANDELING.....	40
15	HOOFDSTUK 3: PER- EN POSTOPERATIEVE PERIODE.....	56
	HOOFDSTUK 4: INTERNE INDICATOREN	76
20	HOOFDSTUK 5: KENNIS LEEMTE ANALYSE.....	77
	APPENDIX A: AFKORTINGENLIJST.....	79
	APPENDIX B: TREFWOORDEN	80
25	APPENDIX C: ASA EN CHARLSON.....	84
	APPENDIX D: GOLD CLASSIFICATIE	85
30	APPENDIX E: EVIDENCE TABELLEN	86
	APPENDIX F: PATIENTENVERSIE RICHTLIJN.....	116

SAMENSTELLING VAN DE WERKGROEP

- Mw. dr. A. De Roode, anesthesioloog, Nederlandse Vereniging voor Anesthesiologie (voorzitter werkgroep)
- Mw. drs. A. Hagemeijer, adviseur, Kwaliteitsinstituut voor de Gezondheidszorg CBO
- Dr. R.H.H. van Balkom, longarts, Nederlandse Vereniging van Artsen voor Longziekten en Tuberculose
- Drs. M. Beukema, internist, Nederlandsche Internisten Vereeniging
- Mw. dr. C.A. Boot, thoraxchirurg, Nederlandse Vereniging voor Thoraxchirurgie
- Mw. dr. A.A. Broekema, anesthesioloog, Nederlandse Vereniging voor Anesthesiologie
- Dhr. R.A.H. van Duurling, verpleegkundig specialist longziekten, V&VN Longverpleegkundigen
- Dr. A.J. van 't Hul, fysiotherapeut, Koninklijke Nederlandse Genootschap voor Fysiotherapie
- Dr. P.W.A. Kunst, longarts Nederlandse Vereniging van Artsen voor Longziekten en Tuberculose
- Dr. D. Reis Miranda, intensive care arts, Nederlandse Vereniging voor Intensive Care
- Mw. drs. S.M. Mulder, anesthesioloog, Nederlandse Vereniging voor Anesthesiologie
- Dr. J.W.A. Oosterhuis, chirurg, Nederlandse Vereniging voor Heelkunde
- Mw. drs. O.C.J. Schuurbiers, longarts, Nederlandse Vereniging van Artsen voor Longziekten en Tuberculose
- Dr. E.W.G. Weber, anesthesioloog, Nederlandse Vereniging voor Anesthesiologie

SAMENVATTING

Vraag 1:

Welke patiëntgerelateerde risicofactoren verhogen de kans op het ontwikkelen van perioperatieve pulmonale complicaties?

Patiëntgerelateerde risicofactoren voor het optreden van PPC's zijn:

- leeftijd (> 60 jaar)
- COPD
- instabiel astma
- hartfalen
- slechte functionele status (totale of partiele afhankelijkheid)
- laag albumine gehalte (< 39 g/l)

Wegens een verhoogd risico op het ontwikkelen van PPC's bij patiënten met neuromusculaire aandoeningen en hoog-cervicale dwarslaesies verwijst de werkgroep voor de diagnostiek en behandeling van deze patiënten naar de richtlijn 'Scoliose bij neuromusculaire aandoeningen'.

Wegens een mogelijk verhoogd risico op het ontwikkelen van PPC's bij patiënten met obstructievelaapapneusyndroom (OSAS) verwijst de werkgroep voor de diagnostiek en behandeling van deze patiënten naar de richtlijn 'obstructievelaapapneusyndroom bij volwassenen'.

Wegens een verhoogd risico op het ontwikkelen van PPC's bij patiënten met Cystic Fibrosis verwijst de werkgroep voor de diagnostiek en behandeling van deze patiënten naar de richtlijn 'Diagnostiek en behandeling Cystic Fibrosis'.

De patiëntgerelateerde risicofactoren dienen mee te wegen in de overweging of de ingreep kan plaats vinden, de grootte van de ingreep en de keuze van anesthesie.

De werkgroep is van mening dat het gebruik van een morbiditeitindex (ASA, Charlson comorbiditeitsindex) aan te bevelen is omdat het een voorspellende waarde geeft van de kans op het optreden van PPC's.

Bij het inschatten van het risico op postoperatief respiratoir falen zou de risico index van Arozullah voor respiratoir falen behulpzaam kunnen zijn.

Vraag 2:

Welke operatiegerelateerde risicofactoren verhogen de kans op het ontwikkelen van perioperatieve pulmonale complicaties?

Operatiegerelateerde risicofactoren voor het optreden van PPC's zijn:

- oesofagusresectie

- abdominale aortachirurgie
- hartchirurgie
- abdominale chirurgie (met name bovenbuikoperaties)
- neurochirurgie
- hoofd/halschirurgie
- perifere vaatchirurgie
- niet-electieve chirurgie
- lange operatieduur (> 2,5 uur)
- peroperatieve bloedtransfusie (> 4 packed cells)

De operatiegerelateerde risicofactoren dienen mee te wegen in de overweging of de ingreep kan plaats vinden, de grootte van de ingreep en de keuze van anesthesie.

De werkgroep is van mening dat het profylactisch gebruik van maagsondes postoperatief zoveel mogelijk vermeden dient te worden ter voorkoming van PPC's.

Vraag 3:

Als het risico op pulmonale complicaties is vastgesteld, welke aanvullende diagnostiek dient dan plaats te vinden?

Bij een patiënt, die op basis van anamnestiche gegevens zoals hoesten, sputum productie en dyspneu verdacht wordt van een pulmonaal probleem, dient aanvullend diagnostisch onderzoek plaats te vinden, dat minimaal bestaat uit een longfunctie-onderzoek.

Bij een patiënt, die alleen operatiegerelateerde risicofactoren heeft zonder respiratoire symptomen heeft longfunctie-onderzoek geen meerwaarde.

Het serum albumine dient bij iedere patiënt, die verdacht wordt van hypoalbuminaemie bepaald te worden. Daarnaast kan het bepalen van het serum albumine overwogen worden bij iedere patiënt, die een hoogrisico operatie moet ondergaan en die één of meer risicofactoren voor PPC's heeft.

Vraag 4:

Wat is de invloed van roken op de ontwikkeling van postoperatieve pulmonale complicaties en welke preoperatieve adviezen zijn zinvol?

De werkgroep is van mening dat de perioperatieve periode een strategisch moment is voor het stoppen met roken.

De werkgroep kan geen aanbeveling formuleren over op welk moment het beste gestopt kan worden met roken ter preventie van PPC's.

De werkgroep verwijst voor de interventies bij het stoppen met roken naar de richtlijn 'Behandeling van Tabaksverslaving'.

Vraag 5:

Welk type opname hoort bij welke patiënt?

De werkgroep kan geen aanbeveling formuleren over het type opname bij algehele anesthesie.

De werkgroep is van mening dat bij patiënten met GOLD III en IV (ASA III en hoger) bij wie een loco-regionale anesthesietechniek toegepast wordt, een klinische opname niet altijd noodzakelijk is.

Vraag 6:

Welke perioperatieve medicamenteuze behandeling (medicatie, spray) dient te worden gegeven aan de pulmonaal belaste patiënt om de kans op pulmonale complicaties te verkleinen?

Hierin zijn de volgende vragen meegenomen:

- Welke preoperatieve medicamenteuze behandeling (medicatie, spray) dient te worden gegeven aan de pulmonaal belaste patiënt om de kans op pulmonale complicaties te verkleinen?
- Hoe lang voor de operatie moet gestart worden met de preoperatieve behandeling bij een pulmonaal belaste patiënt?
- Welk beleid moet gevolgd worden ten aanzien van de thuismedicatie van een pulmonaal belaste patiënt?
- Waaruit dient bij voorkeur de pulmonale medicamenteuze behandeling bij de pulmonaal belaste patiënt te bestaan in de postoperatieve fase?

Geadviseerd wordt om patiënten met astma of COPD in de perioperatieve fase medicamenteus te ondersteunen. De mate van medicamenteuze ondersteuning hangt af van het risico van de ingreep en de ernst van de astma of COPD. Zie hiervoor de opgestelde stroomschema's 'perioperatieve medicamenteuze behandeling' en 'behandelingschema's'.

De werkgroep is van mening dat ongeacht de aard van de ingreep (hoog- of laagrisico) patiënten met een instabiel astma of COPD medicamenteus geoptimaliseerd dienen te worden.

Laagrisico ingrepen onder lokale infiltratie behoeven geen voorbereiding.

De werkgroep is van mening dat na het staken van de perioperatieve medicamenteuze pulmonale voorbereiding de eigen inhalatie medicatie weer hervat moet worden.

In de postoperatieve fase geeft de werkgroep ten aanzien van de toedieningswijze van β_2 -agonisten en anticholinergica de voorkeur aan verneveling boven dosisaërosol.

Vraag 7:

Welke perioperatieve fysiotherapie dient te worden gegeven aan de pulmonaal belaste patiënt om de kans op pulmonale complicaties te verkleinen?

Hierin zijn de volgende vragen meegenomen:

- Welke preoperatieve fysiotherapie dient te worden gegeven aan de pulmonaal belaste patiënt om de kans op pulmonale complicaties te verkleinen?
- Waaruit dient de fysiotherapeutische behandeling in de postoperatieve fase te bestaan om het risico op pulmonale complicaties te verminderen?
- Wat is het optimale beleid ten aanzien van mobilisatie postoperatief bij patiënten met een verhoogd risico op pulmonale complicaties?

Ademhalingsoefeningen

Perioperatieve ademhalingsoefeningen bij patiënten die een laparotomie of open hart operatie moeten ondergaan, hoeven niet routinematig te worden toegepast.

Ademspiertraining

De werkgroep beveelt aan om bij patiënten die een CABG moeten ondergaan en een verhoogd risico hebben op PPC's een aantal weken preoperatieve ademhalingspijler training te overwegen.

Verbeteren functionele status

De werkgroep beveelt aan een preoperatief trainingsprogramma te overwegen bij patiënten die een CABG moeten ondergaan en een verhoogd risico hebben op PPC's.

Postoperatief mobiliseren

De werkgroep beveelt aan patiënten postoperatief snel, frequent en voldoende lang te mobiliseren.

Vraag 8:

Welke anesthesietechniek heeft de voorkeur om per en postoperatieve pulmonale complicaties te voorkomen?

De werkgroep adviseert bij patiënten met bronchiale hyperreactiviteit het gebruik van inhalatie-anesthetica (sevoflurane of isoflurane) en/of propofol omdat is gebleken dat deze middelen veilig zijn.

De werkgroep adviseert bij patiënten met bronchiale hyperreactiviteit het gebruik van de volgende middelen te vermijden:

- desfluraan, barbituraten of etomidat in verband met het risico op bronchospasme/-constrictie;
- atracurium en mivacurium in verband met het risico op histamine release.

Het gebruik van langwerkende spierrelaxantia wordt afgeraden bij patiënten met een verhoogd risico op PPC's.

Een neuraxiale blokkade of een perifere zenuwblokkade verdient de voorkeur boven algehele anesthesie bij patiënten met een verhoogd risico op PPC's als de aard en de duur van de ingreep dat toelaten. Hierbij moet een afweging gemaakt worden tussen de voordelen van de loco-regionale techniek en de risico's.

Vraag 9:

Wat is de optimale vorm van postoperatieve pijnstilling om postoperatieve pulmonale complicaties te voorkomen?

De werkgroep beveelt aan om:

- epidurale analgesie toe te passen bij patiënten die een verhoogd risico lopen op PPC's en/of hoog-risico operaties moeten ondergaan;
- de epidurale punctieplaats te kiezen op een niveau behorend bij de innervatie van de chirurgische ingreep;
- de epidurale medicatie te starten vóór de incisie (indien de conditie van de patiënt dit toelaat) en deze effectief te continueren gedurende enkele dagen na de operatie. (Conform de richtlijn 'Postoperatieve pijnstilling').

Met betrekking tot stollingsstoornissen als absolute of relatieve contra-indicatie voor het gebruik van loco-regionale anesthesietechnieken wordt verwezen naar de richtlijn 'Neuraxisblokkade en antistolling'.

De werkgroep is van mening dat postoperatieve analgesie met een continue perifere zenuwblokkade, indien mogelijk, gegeven moet worden bij patiënten met een verhoogd risico op PPC's.

Vraag 10:

Welke chirurgische techniek heeft de voorkeur voor de pulmonaal belaste patiënt?

De werkgroep adviseert bij pulmonaal belaste patiënten het risico op PPC's mee te laten wegen bij het bepalen van de chirurgische techniek.

De werkgroep is van mening dat bij de besluitvorming over de chirurgische techniek ook andere aspecten dan het risico op PPC's meegewogen moeten worden, zoals bijvoorbeeld oncologische radicaliteit, het risico op ziekterecidief en lokale expertise.

Ten aanzien van de operatietechniek bij patiënten die een oesofagusresectie moeten ondergaan verwijst de werkgroep naar de richtlijn 'Diagnostiek en behandeling van oesofaguscarcinoom'.

De werkgroep adviseert om bij patiënten die een cholecystectomie moeten ondergaan de laparoscopische of small incision techniek toe te passen.

De werkgroep kan geen voorkeur uitspreken voor een laparoscopische of een open colorectale resectie.

De werkgroep adviseert om de laparoscopische techniek te overwegen bij patiënten die een correctie van een buikwandhernia moeten ondergaan.

De werkgroep kan geen voorkeur uitspreken voor een mediane versus een dwarse incisie bij een laparotomie.

De werkgroep kan met betrekking tot het toepassen van het ERAS protocol (nog) geen aanbeveling geven.

Vraag 11:

Welke patiënt met een verhoogde kans op postoperatieve pulmonale complicaties kan op een gewone afdeling worden verpleegd en welke patiënt moet naar een afdeling waar intensievere bewaking en behandeling mogelijk is?

Bij het inschatten van het risico op postoperatief respiratoir falen zou de risico index voor respiratoir falen van Arozullah een behulpzaam middel kunnen zijn.

De werkgroep is van mening dat een score van meer dan 27 punten op de risico index voor respiratoir falen een goede maatstaf lijkt om preoperatief een bewaakt bed te reserveren.

Vraag 12:

Welke patiënt met een verhoogde kans op postoperatieve pulmonale complicaties moet op een bewaakt bed a priori worden nabeademd?

De werkgroep kan wegens gebrek aan bewijs geen advies formuleren voor a priori nabeademen op grond van de ingreep of patiëntgerelateerde factoren.

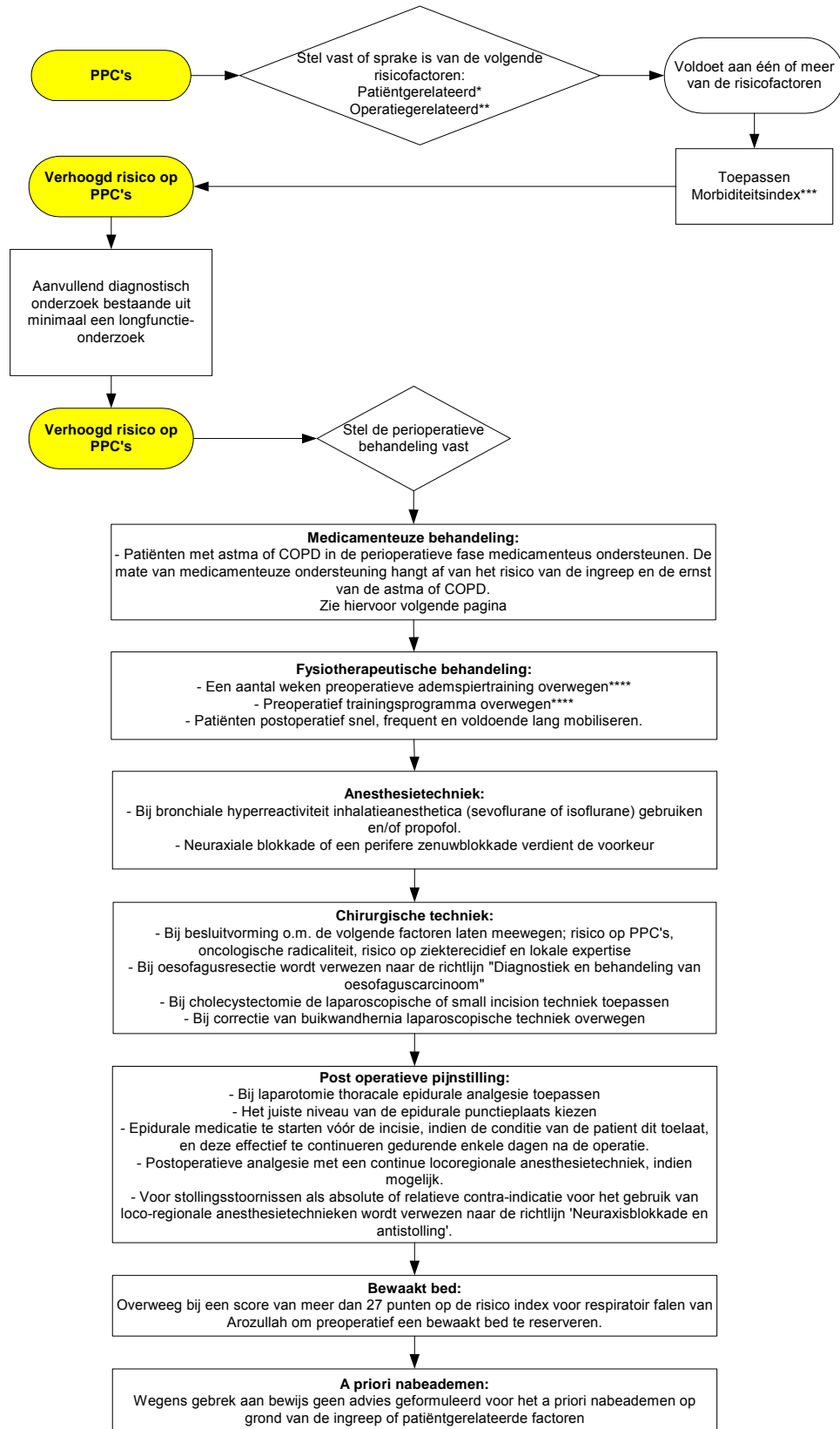
Er is (nog) geen bewijs dat na een transthoracale oesofagus resectie postoperatief nabeademen altijd gewenst is. Op basis van de richtlijn 'Diagnostiek en behandeling van oesofaguscarcinoom' adviseert de werkgroep postoperatieve nabeademing bij deze patientenpopulatie te overwegen.

Vraag 13

Hoe kan de implementatie van deze richtlijn worden bevorderd?

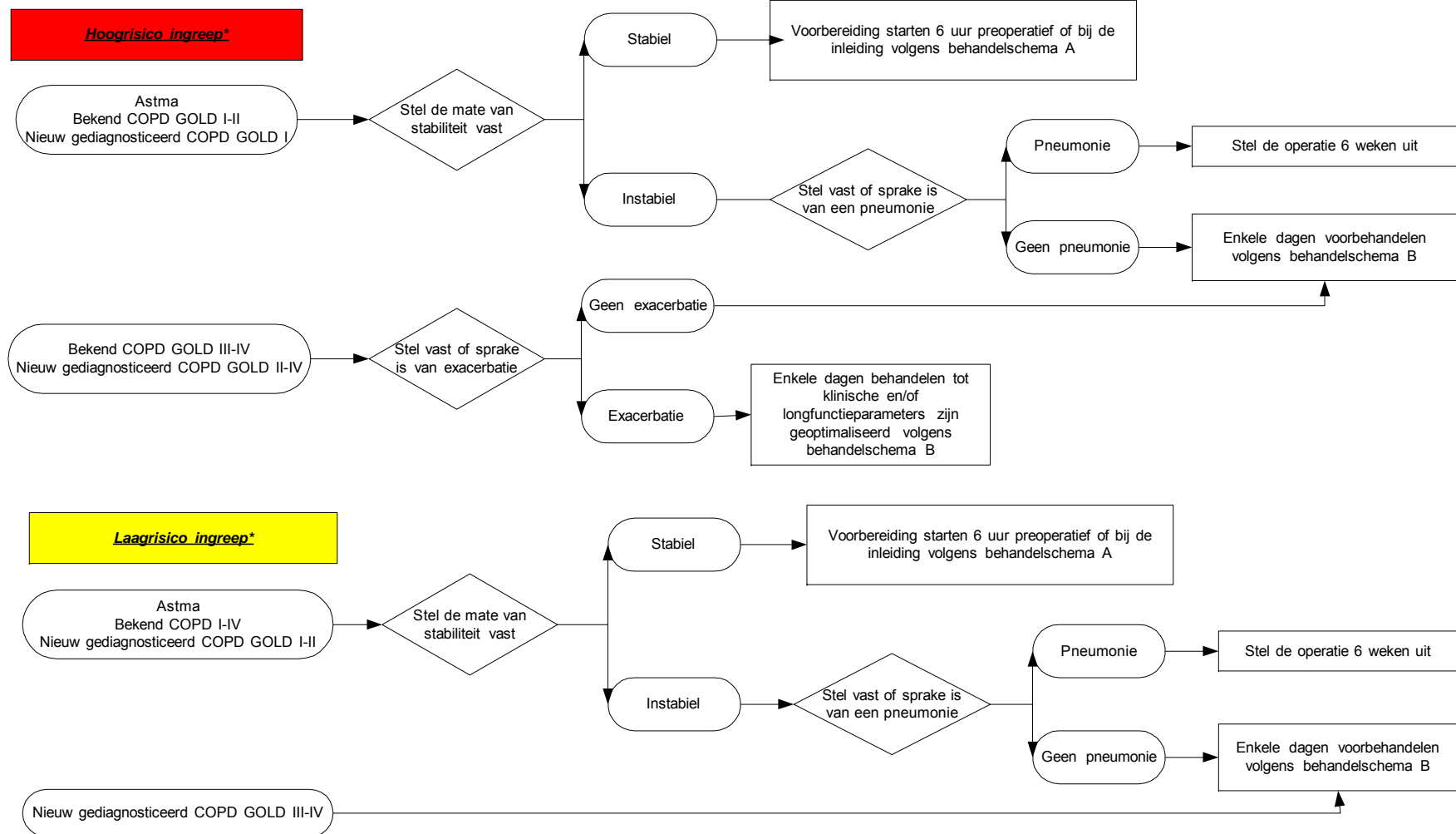
De werkgroep is van mening dat de uitvoering van de in deze paragraaf genoemde initiatieven en voorstellen zullen bijdragen aan de implementatie van deze richtlijn en daardoor aan een verbetering van de kwaliteit van zorg.

SAMENVATTINGSKAART PULMONAAL



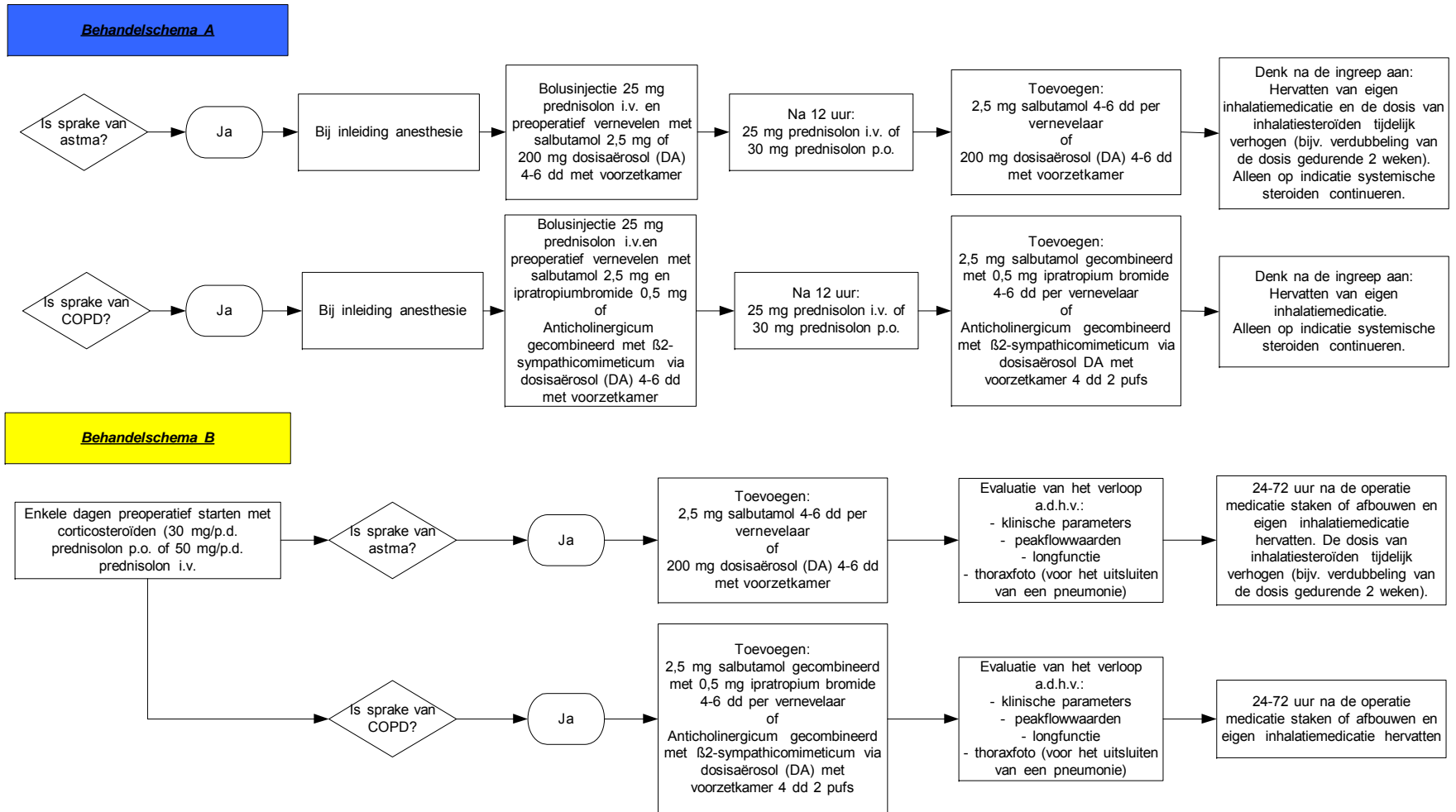
* leeftijd (> 60 jaar), COPD, instabiel astma, hartfalen, slechte functionele status (totale of partiele afhankelijkheid), laag albumine gehalte (< 39 g/l)
** oesofagusresectie, abdominale aortachirurgie, hartchirurgie, abdominale chirurgie, neurochirurgie, hoofd/halschirurgie, perifere vaatchirurgie, niet-electieve chirurgie, lange operatieduur (> 2,5 uur), peroperatieve bloedtransfusie (> 4 packed cells)
*** ASA, Charlson, Arozullah
**** bij patiënten die een CABG ondergaan en een verhoogd risico hebben op PPC's

Perioperatieve medicamenteuze behandeling



Voor definitie van de laag- en hoogrisico ingrepen wordt verwezen naar hoofdstuk 1 (uitgangsvraag 2)

Behandelschema's



INLEIDING

Probleemstelling

Postoperatieve pulmonale complicaties komen frequent voor en leveren een substantiële bijdrage aan het operatierisico. Ze geven aanleiding tot een verlengde ziekenhuisopname, een verhoogde morbiditeit en mortaliteit, langdurige revalidatie en toegenomen irreversibele longschade. Zij worden het meest gezien bij pulmonaal belaste patiënten, zoals de patiënten met COPD en astma, en patiënten in een slechte voedingstoestand. Sputum retentie, atelectase, pneumonie, respiratoire insufficiëntie, bronchusobstructie en aspiratie vallen onder de postoperatieve pulmonale complicaties. Postoperatieve pulmonale complicaties komen gemiddeld bij 3-5% van de operaties voor (Kips,1997). Sommige operaties kennen een sterk verhoogd risico op pulmonale complicaties: de frequentie kan oplopen tot 20-55% (Smetana 2006, Eagle 2002). Per jaar worden 1,5 miljoen operaties in Nederland verricht. Dit betekent dat gemiddeld per jaar bij 45.000 patiënten postoperatieve longproblemen te verwachten zijn. Door een betere perioperatieve behandeling kan het aantal postoperatieve pulmonale complicaties afnemen.

Ontstaan van pulmonale complicaties

Factoren die van invloed zijn voor het ontstaan van pulmonale complicaties zijn immobilisatie, pijn en voedingstoestand die aanleiding geven tot een verandering in het normale ademhalingspatroon. Hierdoor kan een afname van longvolume en stoornissen in het normale mucociliair transport optreden. Dit is des te belangrijker als er al een verminderde longfunctie en of verhoogde sputumproductie pre-operatief aanwezig is.

Het postoperatief dysfunctioneren van de ademspieren, met name van het diafragma (Dureuil et al. 1987) resulteert in een ademhaling die zich kenmerkt door een oppervlakkig en snel adempatroon zonder periodiek diep doorzuchten. Een dergelijk adempatroon is geassocieerd met een daling van de functioneel residuale capaciteit (FRC). Daalt het FRC beneden de zogenaamde 'closing capacity', dan zullen in sommige longdelen de kleine luchtwegen vernauwen en afsluiten met atelectase, ventilatie-perfusie mismatch en hypoxaemie tot gevolg. Interventies die de afname van het FRC verminderen, of het spoedig herstel bevorderen, zouden dus kunnen bijdragen aan het reduceren van postoperatieve pulmonale complicaties.

In Nederland wordt over het perioperatieve beleid (= in deze richtlijn tot 72 uur na de operatie) voor de pulmonaal belaste patiënt zeer wisselend gedacht. Er is echter wel overeenstemming over de preoperatieve screening door de anesthesioloog, zoals gesteld in het rapport 'preoperatief onderzoek, een herijking van uitgangspunten' van de Gezondheidsraad uit 1997 en het rapport 'Toezicht operatief proces, deel I het preoperatieve traject' van de Inspectie voor Gezondheidszorg (2007). Door middel van deze screening kan een patiënt met een verhoogd risico op PPC's tijdig geïdentificeerd worden om vervolgens de patiënt poliklinisch voor te bereiden op de operatie. Over welke diagnostiek, pulmonale voorbereiding, perioperatieve anesthesiologische en chirurgische technieken en postoperatieve behandeling de voorkeur heeft bestaat geen overeenstemming. Met deze richtlijn wordt beoogd een samenvatting te geven van literatuuronderzoek naar

perioperatieve pulmonale complicaties en hoe deze verminderd kunnen worden. De richtlijn richt zich op alle patiënten met een verhoogd risico op postoperatieve pulmonale complicaties, en is hiermee dus breder dan alleen patiënten met COPD en astma. In de literatuur worden verschillende definities voor PPC's gebruikt. In deze richtlijn worden sputum retentie, atelectase, pneumonie, respiratoire insufficiëntie, bronchusobstructie en aspiratie gezien als PPC's. Er zal nader ingegaan worden op welke diagnostiek en behandeling hiervoor nodig zijn, bij welke patiëntencategorieën deze diagnostiek en behandeling moeten plaats vinden en welke anesthesiologische en chirurgische technieken de meest gunstige outcome geven.

Uitgangsvragen voor het ontwikkelen van de richtlijn

De Nederlandse Vereniging voor Anesthesiologie heeft het initiatief genomen een multidisciplinaire, 'evidence-based' richtlijn te ontwikkelen voor de diagnostiek en preventie van perioperatieve pulmonale complicaties bij volwassenen. Het Kwaliteitsinstituut voor de Gezondheidszorg CBO verleende hierbij methodologische expertise en logistieke steun.

De richtlijn zal geen uitspraken doen over hoe te handelen bij kinderen, bij patiënten met OSAS en bij patiënten die lijden aan cystic fibrosis. Voor deze laatste twee patiëntengroepen wordt verwezen naar de conceptrichtlijn 'obstructievelaapapneusyndroom bij volwassenen' (2007) en de conceptrichtlijn 'Diagnostiek en behandeling Cystic Fibrosis' (2007).

Omdat de richtlijn ervan uitgaat, dat er begonnen wordt met een preoperatief en vervolgens per- en postoperatief behandelplan, wordt alleen uitgegaan van geplande operaties.

Doelstelling

Deze richtlijn is een document met aanbevelingen ter ondersteuning van de dagelijkse praktijkvoering. De richtlijn berust op de resultaten van wetenschappelijk onderzoek en aansluitende meningsvorming gericht op het vaststellen van goed medisch handelen. De richtlijn geeft aanbevelingen over de diagnostiek van risicofactoren en preventie van perioperatieve pulmonale complicaties bij niet-pulmonale chirurgie. De richtlijn kan worden gebruikt bij het geven van voorlichting aan patiënten en het maken van locale protocollen.

Een richtlijn is geen leerboek. De richtlijn richt zich alleen op de knelpunten die bij aanvang van het project zijn vastgesteld middels een knelpuntanalyse. De richtlijn beoogt dus niet volledig te zijn.

Doelgroep

De richtlijn is bestemd voor leden van de medische beroepsgroep, zoals anesthesiologen, intensivisten, chirurgen, thoraxchirurgen, vaatchirurgen, longartsen en huisartsen. Daarnaast is de richtlijn ook bedoeld voor fysiotherapeuten, anesthesiemedewerkers, (long/IC)verpleegkundigen en ziekenhuisapothekers.

Uitgangsvragen

De multidisciplinaire richtlijn geeft 'aanbevelingen voor de praktijk'. Dat betekent dat praktijkproblemen zoveel mogelijk het uitgangspunt zijn van de teksten in de richtlijn. Vanuit de knelpunten die in de zorg worden ervaren zijn uitgangsvragen geformuleerd. Waarbij de volgende onderverdeling is gebruikt:

1. Preoperatief (risicofactoren, aanvullende diagnostiek, opname).
2. Perioperatieve behandeling van de pulmonaal belaste patiënt (medicatie en fysiotherapie).
3. Per- en postoperatief (anesthesietechniek, postoperatieve pijnstilling, chirurgische techniek, type opname en nabeademing).

De uitgangsvragen worden steeds genoemd aan het begin van het hoofdstuk.

Samenstelling van de werkgroep

Voor het ontwikkelen van de richtlijn werd een multidisciplinaire werkgroep ingesteld, bestaande uit vertegenwoordiging van anesthesiologen, intensivisten, chirurgen, thoraxchirurgen, longartsen, fysiotherapeuten, longverpleegkundigen en ziekenhuisapothekers.

Bij het samenstellen van de werkgroep werd rekening gehouden met de geografische spreiding van de werkgroepleden, met een evenredige vertegenwoordiging van de diverse betrokken verenigingen en instanties, alsmede met een spreiding al dan niet met academische achtergrond. De werkgroepleden waren gemandateerd door hun vereniging.

Werkwijze van de werkgroep

De werkgroep werkte gedurende één jaar (8 vergaderingen) aan een conceptrichtlijntekst. In de voorbereidingsfase werd een knelpuntanalyse uitgevoerd. Aan 10 experts, vanuit verschillende specialismen (universitair en niet-universitair), werd een enquête voorgelegd, waarbij de respondenten uitgebreid in de gelegenheid werden gesteld zelf onderwerpen aan te dragen. De werkgroep destilleerde uit de reacties de in de richtlijn vermelde uitgangsvragen. Er werd besloten de werkgroep in vier subgroepen te verdelen, te weten preoperatief, perioperatief, peroperatief en postoperatief. Via systematische zoekopdrachten en reference checking is bruikbare literatuur verzameld. De werkgroepleden hebben de literatuur beoordeeld op inhoud en kwaliteit. Vervolgens werden teksten geschreven, waarin de beoordeelde literatuur werd verwerkt, die tijdens vergaderingen werden besproken en na verwerking van de commentaren werden geaccordeerd.

De uiteindelijke teksten vormden samen de conceptrichtlijn, die in november 2007 aan alle betrokken wetenschappelijke verenigingen werd aangeboden. Tevens werd men in staat gesteld om via de website van het Kwaliteitsinstituut voor de Gezondheidszorg CBO commentaar op de richtlijn te geven. De commentaren zijn in de definitieve versie van de richtlijn verwerkt.

Wetenschappelijke onderbouwing

De aanbevelingen in deze richtlijn zijn voor zover mogelijk gebaseerd op bewijs uit gepubliceerd wetenschappelijk onderzoek. Relevante artikelen werden gezocht door het verrichten van systematische zoekacties. Er werd gezocht vanaf 1996 in Medline en de Cochrane database en vanaf 1997 in Embase tot maart 2007.

Voor alle uitgangsvragen werd de patiëntenpopulatie afgebakend met behulp van MeSH termen (Medical Subject Headings). Hierna is gevolgd inperking tot talen (meestal Duits, Nederlands, Engels en Frans). En tenslotte tot relevante studietypen. Dit laatste is gerealiseerd via zoekfilters voor systematische reviews, meta-analyses, randomized

controlled trials en observatie studies. Omdat een aantal relevante publicaties review-artikelen of tijdschriftartikelen waren, is bij sommige zoekacties ook hierop ingeperkt. In Appendix B staat een overzicht van de belangrijkste specifieke trefwoorden die per uitgangsvraag gebruikt zijn. Op verzoek zijn de volledige zoekstrategieën beschikbaar.

Waar nodig werden artikelen geëxtraheerd uit referentielijsten van opgevraagde literatuur. Ook werden andere richtlijnen over dit onderwerp geraadpleegd.

Na selectie door de werkgroepleden bleven de artikelen over die als onderbouwing bij de verschillende conclusies staan vermeld. De geselecteerde artikelen zijn vervolgens door de werkgroepleden beoordeeld op kwaliteit van het onderzoek en gegradeerd naar mate van bewijs. Hierbij is onderstaande indeling gebruikt.

De beoordeling van de verschillende artikelen vindt u in de verschillende teksten terug onder het kopje 'samenvatting van de literatuur'. Het wetenschappelijk bewijs is vervolgens kort samengevat in een 'conclusie'. De meest belangrijke literatuur waarop deze conclusie is gebaseerd staat bij de conclusie vermeld, inclusief de mate van bewijs.

Om te komen tot een aanbeveling zijn er naast het wetenschappelijk bewijs vaak nog andere aspecten van belang, bijvoorbeeld patiëntenvoorkeuren, kosten, beschikbaarheid (in verschillende echelons) of organisatorische aspecten. Deze aspecten worden, voor zover niet wetenschappelijk onderzocht, vermeld onder het kopje 'overige overwegingen'. In de overige overwegingen speelt dus de ervaring en de mening van de werkgroepleden een rol. De 'aanbeveling' is het resultaat van de integratie van het beschikbare bewijs met de weergegeven overige overwegingen.

Indeling van methodologische kwaliteit van individuele studies

	Interventie	Diagnostisch onderzoek	accuratesse	Schade of etiologie, prognose*	bijwerkingen,
A1	Systematisch 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				

* 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

Het toepassen van deze tekstprincipes verhoogt de transparantie van de (aanbevelingen in) de richtlijn voor de lezer. Het bood daarnaast ruimte voor een efficiënte discussie tijdens de werkgroepvergaderingen door het gescheiden weergeven van 'feiten' naast 'meningen'.

Implementatie en evaluatie

In de verschillende fasen van de ontwikkeling van het concept van de richtlijn is zoveel mogelijk rekening gehouden met de implementatie van de richtlijn en de daadwerkelijke uitvoerbaarheid van de aanbevelingen.

De richtlijn wordt verspreid naar alle relevante beroepsgroepen en ziekenhuizen. Ook wordt een samenvatting van de richtlijn gepubliceerd in het Nederlands Tijdschrift voor Geneeskunde, en er zal in verschillende specifieke vaktijdschriften aandacht worden besteed aan de richtlijn. Ook is de richtlijn te downloaden vanaf de website van het CBO: www.cbo.nl.

Om de implementatie en evaluatie van deze richtlijn te stimuleren, zijn aanbevelingen geformuleerd. Ook zijn indicatoren aangegeven aan de hand waarvan de implementatie kan worden gemeten. Indicatoren geven in het algemeen de zorgverleners de mogelijkheid te evalueren of zij de gewenste zorg leveren. Zij kunnen daarmee ook onderwerpen voor verbeteringen van de zorgverlening identificeren.

Juridische betekenis van richtlijnen

Richtlijnen zijn geen wettelijke voorschriften, maar wetenschappelijk onderbouwde en breed gedragen inzichten en aanbevelingen waaraan zorgverleners zouden moeten voldoen om kwalitatief goede zorg te verlenen. Aangezien richtlijnen uitgaan van 'gemiddelde patiënten', kunnen zorgverleners in individuele gevallen als dit nodig is, afwijken van de aanbevelingen in de richtlijn. Afwijken van richtlijnen is, als de situatie van de patiënt dat vereist, soms zelfs noodzakelijk. Wanneer van de richtlijn wordt afgeweken, moet dit echter worden beargumenteerd, gedocumenteerd en, waar nodig, in overleg met de patiënt worden gedaan.

Autorisatie

De richtlijn is geautoriseerd door de volgende verenigingen:

- Nederlandse Vereniging voor Anesthesiologie
- Nederlandse Vereniging van Artsen voor Longziekten en Tuberculose
- Nederlandsche Internisten Vereeniging
- Nederlandse Vereniging voor Intensive Care
- Nederlandse Vereniging voor Heelkunde
- Nederlandse Vereniging voor Thoraxchirurgie
- V&VN afdeling longverpleegkundigen
- Koninklijke Nederlandse Genootschap voor Fysiotherapie
- Nederlandse Vereniging van Ziekenhuisapothekers

Herziening

Een levende richtlijn is een richtlijn waarvan het onderhoud op continue basis plaatsvindt, op grond van systematische monitoring van zowel de medisch wetenschappelijke literatuur als praktijkgegevens en door gebruikers van de richtlijn aangeleverde commentaren. Voor deze richtlijn is de volgende procedure voor het actueel houden opgesteld.

De richtlijn preventie van perioperatieve pulmonale complicaties bij niet-pulmonale chirurgie zal ten minste iedere 3 jaar worden getoetst aan de wetenschappelijke ontwikkelingen door een in 2008 samen te stellen multidisciplinaire commissie. De multidisciplinaire commissie

bestaat uit een kerngroep en een werkgroep. De kerngroep draagt de verantwoordelijkheid om tussentijdse peilingen bij de beroepsgroepen te verrichten naar behoefte voor herziening(en) van de huidige richtlijn. Aangezien de richtlijn een evidence-based richtlijn is, waarvan de searches goed zijn gedaan en bekend zijn is afgesproken één keer per jaar de searches te 'updaten' om nieuwe ontwikkelingen te volgen. Bij essentiële ontwikkelingen kan besloten worden om de gehele richtlijnwerkgroep bij elkaar te roepen en tussentijdse elektronische amendementen te maken en deze onder de verschillende beroepsgroepen te verspreiden. Uiterlijk in 2012 zal de Nederlandse Vereniging van Anesthesiologie na raadpleging van of op advies van andere aan de richtlijn participerende verenigingen, bepalen of deze richtlijn nog actueel is. Zo nodig wordt een nieuwe werkgroep geïnstalleerd om de richtlijn te herzien. De geldigheid van de richtlijn komt eerder te vervallen als nieuwe ontwikkelingen aanleiding zijn een herzieningstraject te starten.

Noot

Deze richtlijn is opgesteld aan de hand van het "Appraisal of Guidelines for Research & Evaluation" (AGREE) instrument. Dit instrument is in een Europees verband opgesteld om de procedurele kwaliteit van richtlijnen te kunnen beoordelen. Door de aspecten van AGREE te verwerken in de inleiding van de richtlijn, wordt duidelijk aan welke kwaliteitseisen is voldaan.

Literatuur

- Kips JC. Preoperative pulmonary evaluation. Acta Clin. Belg. 1997;52:301-305
- Smetana GW, Conde MV. Pulmonary evaluation. In: Perioperative medicine, just the facts. p135-140. ed Cohn SI, Smetana GW, Weed HG. McGraw-Hill, New York, 2006
- Eagle KA, Berger PB, Calkins RC et al. ACC/AHA guidelines update on perioperative cardiovascular evaluation for noncardiac surgery. A report of the American College of Cardiology/American Heart Association task force on practice guidelines (committee to update the 1996 guidelines on perioperative cardiovascular evaluation for noncardiac surgery) 2002. American College of Cardiology web site: http://www.acc.org/qualityandscience/clinical/guidelines/perio/clean/perio_index.htm

HOOFDSTUK 1: PREOPERATIEF

Uitgangsvraag 1

Welke patiëntgerelateerde risicofactoren verhogen de kans op het ontwikkelen van perioperatieve pulmonale complicaties?

Inleiding

Sinds de publicatie van de eerste cardiale index in 1977 (Goldman 1977) is reeds het hebben van risicofactoren voor het optreden van pulmonale complicaties onderkend. Studies hebben dan ook aangetoond dat pulmonale complicaties een groot aandeel hebben in postoperatieve mortaliteit. Het onderkennen van een hoogrisico groep kan dan ook van levensbelang zijn. Veel studies zijn de laatste tijd ontwikkeld om de risicofactoren te onderzoeken met allen het doel om de hoogrisicogroep te definiëren. Aangezien veel van deze studies zijn samengevat in een systematisch review van goede kwaliteit zal dit review veel aangehaald worden (Smetana 2006).

Samenvatting van de literatuur

Leeftijd

Een systematisch review over de literatuur van voor 2005 laat zien dat leeftijd een belangrijke risicofactor is voor het optreden van PPC's (Smetana 2006). Ook verscheidene cohortstudies van na 2005 laten dit zien. Een leeftijd boven de 60 jaar geeft een duidelijk verhoogde kans op het optreden van PPC's met een Odds Ratio van 2.09 (95% CI; 1.66-2.64). Boven de 70 jaar is de Odds Ratio zelfs 3.04 (CI; 2.11-4.39). Derhalve kan leeftijd dus beschouwd worden als een onafhankelijke voorspeller van PPC's.

COPD

COPD is één van de meest onderzochte risicofactoren voor PPC's. In het systematisch review van Smetana kwam een gecorrigeerde Odds Ratio van 1.79 (CI, 1.44-2.22) naar voren (Smetana 2006). Uit bijna alle risicoprofiel studies komt longlijden als onafhankelijke risicofactor voor (Licker 2006, Kertai 2006, Marusch 2006). Enkele lieten dit zien bij patiënten met COPD die goed medicamenteus waren ingesteld met een verlaagde FEV1 (<60%) en/of een verlaagde FEV1/FVC ratio (<50%) (Licker 2006, Kertai 2006, Marusch 2006).

Een betere maat voor het optreden van PPC's is een klinische maat zoals bijvoorbeeld de dyspneu score tussen 0 en 3, waarin 3 ernstige kortademigheid betekent (Falcoz 2007) of verlaagde zuurstofopname (zie hieronder). Bij alle studies was de Odds Ratio > 2.0. Derhalve kan geconcludeerd worden dat COPD een verhoogd risico geeft op het optreden van PPC's.

Verscheidene studies laten zien dat een verlaagde zuurstofopname (VO_2max), die bepaald kan worden tijdens inspanning, een verhoogde kans geeft op PPC's indien de VO_2max < 10 ml/kg/min is (normaal > 20 ml/kg/min). Boven de 15 ml/kg/min is er geen sprake van verhoogd risico (Chetta 2006, Zibrak 1990). Naast de cardiopulmonale inspanningstest hebben verschillende auteurs gekeken of met een simpele test als trap lopen dit risico ook ingeschat kan worden (Salahuddin 2005, Girish 2001, Biccard 2005). Bij deze test wordt

samen met patiënt een standaard trap (18-21 treden) gelopen. Een saturatiemeter wordt aangesloten en de treden worden geteld. Als een patiënt meer dan twee trappen op kan lopen, is er sprake van een goede inspanningstolerantie. Kan de patiënt minder dan dit aantal lopen, dan is een duidelijk verhoogd risico op postoperatieve cardiopulmonale complicaties aanwezig (Salahuddin 2005, Girish 2001, Biccard 2005). Alhoewel al deze onderzoeken aantonen dat traplopen een simpele test is die de postoperatieve cardiopulmonale complicaties kan inschatten, zijn er geen studies verricht bij alleen patiënten met COPD.

Roken

Roken en de kans op PPC's is in diverse studies onderzocht. Een systematisch review (Smetana et al, 2006) liet een gepoolde Odds Ratio zien van 1,29 (1.01-1.56) wat suggereert dat slechts een geringe vergrote kans aanwezig is op het optreden van PPC's. Echter het stoppen met roken liet andere resultaten zien met Odds Ratio's tussen 1,01 en 5.5. (Bluman 1998, Hall 1996, Arozullah 2000, Marusch 2005, Barrera 2005). Hier wordt nader op ingegaan in uitgangsvraag 4.

Co-morbiditeit en PPC's

Verscheidene scoringsystemen zijn gebruikt om een uitspraak te kunnen doen over co-morbiditeit en PPC's, zoals de ASA classificatie, Charlson en verscheidene andere score systemen, onder meer LEE zijn en worden vaak toegepast. Uit de literatuur komt naar voren dat ASA en Charlson het meest worden gebruikt en praktisch ook uitvoerbaar zijn. Van deze scoresystemen neemt de ASA classificatie een belangrijke plaats in: deze wordt gebruikt om het algehele anesthesierisico in te schatten (zie bijlage C). Duidelijk is dat een hogere ASA klasse is geassocieerd met een verhoogde kans op PPC's (Odds Ratio's 4.87, CI, 3.34-7.10) (Smetana 2006). Dat wil zeggen dat een ASA II en hoger significant meer complicaties geeft dan een score lager dan ASA II en een score III en hoger significant meer complicaties dan een score lager dan III.

Een andere index is de Charlson co-morbiditeit index waarin verschillende vormen van co-morbiditeit punten toegekend krijgen (0, 1-2, 3-4, >5), zie bijlage. Ook de Charlson index liet in het systematisch review en in een latere cohortstudie een verhoogde Odds Ratio zien (1.6-2.2) bij scores groter of gelijk aan 3 (Charlson 1987, Smetana 2006, Deyo 1992, Dueck 2004, Birim 2005).

In een prospectieve cohort studie van Arozullah (2000) zijn bij 81.000 patiënten de risicofactoren voor postoperatief respiratoir falen onderzocht. Hieruit is gebleken dat de volgende patiëntgerelateerde risicofactoren een verhoogd risico geven: albumine (30 – 39 g/l), slechte functionele status, COPD, leeftijd (>60 jaar).

Cardiale problematiek

Er zijn diverse studies gedaan naar de invloed van cardiale afwijkingen op de kans op het ontwikkelen van PPC's. Alle studies op dit gebied tonen een verhoogde kans op PPC's indien sprake is van congestief hartfalen (Smetana, 2006, Marusch 2005, Kertai 2005, Falcoz 2007, Licher 2006). Onder congestief hartfalen wordt verstaan een hartfalen ten gevolge van verminderde linker ventrikel functie en/of diastolische dysfunctie. Odds Ratio's van 2.93 (CI, 1.02-8.43) in het systematisch review van Smetana tonen dit aan (Smetana et.

al. 2006). Onafhankelijke risicofactoren voor het optreden van hartfalen zijn mannelijke predispositie, fysieke inactiviteit, hypertensie, kleplijden en coronairziekten (He 2001).

Obesitas

Obesitas geeft een afname in functionele residuale capaciteit (Jones 2006, Watson 2005). Hierdoor wordt aangenomen dat obesitas een onafhankelijke risicofactor is voor het optreden van PPC's. De definitie van obesitas varieerde van een body mass index (BMI) van groter dan 25 tot morbide obesitas. Er zijn echter geen studies die een verhoging van het optreden van PPC's bij obesitas laten zien. Zelfs onder de obese patiënten bleek niet dat een meer obese patiënt een groter risico had op PPC's ten opzichte van de minder obese patiënt (Blouw 2003).

Overige factoren

Uit het systematisch review komt niet naar voren dat diabetes en astma onafhankelijke risicofactoren zijn (Smetana 2006). Echter de kans op PPC's bij een diabetes patiënt varieerde van 6% tot 40%. Ook een andere studie die na 2005 is uitgekomen kwam tot een Odds Ratio van 5.46 voor instabiel diabetes (Matehny 2005). Echter of deze resultaten te vertalen zijn naar de praktijk is twijfelachtig gezien de uitkomst van het systematisch review en aangezien het optreden van PPC's niet onafhankelijk is bekeken in deze studie.

Er zijn veel studies verricht naar stabiel astma en risico op PPC's. In een studie bij 895 patiënten werd geen verhoogd risico ten opzichte van normaal gevonden (De Nino 1997, Poe 1982, Lawrence 1989, Fuso 2000). Voor instabiel astma is wel een duidelijk verhoogd risico op PPC's gevonden (zie uitgangsvraag 5).

Obstructief slaapapneu verhoogt het risico op problemen bij het vrijhouden van de luchtweg in de directe peri-operatieve periode, echter het optreden van PPC's is niet goed onderzocht. Een studie waarin gematched is voor slaapapneu versus geen slaapapneu laat geen verhoogd risico zien tijdens tijdens heup- of knieervangende operaties (Gupta 2001). In deze studie is niet gekeken naar het optreden van postoperatieve pneumonie en respiratoir falen, maar wel naar hypoxemie, hypercapnie en re-intubatie. Derhalve kan geen betrouwbare uitspraak worden gedaan met betrekking tot slaapapneu en het optreden van PPC's.

Met betrekking tot een HIV infectie is vooralsnog onvoldoende literatuur om hier een betrouwbaar oordeel over te geven.

Apart dient nog genoemd te worden een laag serum albumine. Het review van Smetana toont, zowel met univariate analyses als multivariate analyses, duidelijk aan dat de hoogte van het albumine een onafhankelijke risicofactor voor het optreden van PPC's is (Smetana 2006). Hierbij zijn lage albuminewaarden gedefinieerd als waarden tussen 30 g/l en 39 g/l. Ook het NSQIP rapport toonde een verhoogde peri-operatieve morbiditeit en mortaliteit aan bij een waarde onder de 35 g/l. (NSQIP, 2000). In een RCT met 5.853 patiënten bleken zowel een laag serum albumine gehalte als een laag serum kalium gehalte risicofactoren te zijn voor het ontwikkelen van een pneumonie na een colonresectie (Longo 2000).

Een laag serum albumine geeft dus een verhoogd risico op PPC's; er zijn geen aanwijzingen dat suppletie hiervan leidt tot een betere outcome (Richtlijn "Perioperatief Voedingsbeleid", 2007).

Functionele status, afhankelijkheid en kwaliteit van zorg (materiaal en personeel) zijn getest in het grote national surgical quality improvement project (NSQIP, 2000). Hieruit blijkt dat totale afhankelijkheid (het niet kunnen verrichten van enige vorm van dagelijkse bezigheden, of partiële afhankelijkheid (gebruik van materialen en/of personen voor hulp bij de dagelijkse activiteiten) een verhoogde kans geven op het optreden van PPC's (Odds Ratio 2.51 (1,99-3.15) en 1.65 (1.36-2.01).

Conclusies

Niveau 1	Het is aangetoond dat leeftijd, COPD, instabiel astma en hartfalen onafhankelijke risicofactoren zijn voor het optreden van PPC's. <i>A1 Smetana 2006</i> <i>B Arozullah 2000, Marusch 2005, Kertai 2005, Falcoz 2007, Licher 2006</i>
-----------------	--

Niveau 1	Het is aangetoond dat het gebruik van een morbiditeit index (ASA, Charlson comorbidity index) een duidelijke inschatting kan geven van het risico op PPC's. <i>A1 Smetana 2006</i> <i>B Charlson 1987, Deyo 1992, Dueck 2004, Birim 2005</i>
-----------------	--

Niveau 2	Het is aannemelijk dat obesitas en roken geen onafhankelijke risicofactoren zijn voor het optreden van PPC's. <i>B Gupta 2001, Bluman 1998, Hall 1996, Arozullah 2000, Marusch 2005, Barrera 2005</i>
-----------------	--

Niveau 1	Het is aangetoond dat een slechte functionele status een verhoogd risico geeft voor het optreden van PPC's. <i>A1 Smetana 2006</i> <i>B Arozullah 2000</i>
-----------------	--

Niveau 1	Het is aangetoond dat een laag serum albumine gehalte een verhoogd risico geeft voor het optreden van PPC's. <i>A1 Smetana 2006</i> <i>B Arozullah 2000</i> <i>C Longo 2000</i>
-----------------	--

Niveau 3	Het is waarschijnlijk dat een laag serum kalium gehalte een risicofactor is voor het ontwikkelen van een pneumonie bij een hoogrisico ingreep. <i>C Longo 2000</i>
-----------------	---

Overige overwegingen

Bij de patiëntgebonden risicofactor COPD is al gemeld dat de absolute waarde van FEV1 alleen geen reden mag zijn om de operatie niet door te laten gaan. Ook voor de absolute waarde van een FEV1 < 1 liter kan geen absoluut bewijs gevonden worden dat een verhoogd risico aanwezig is op het optreden van PPC's. In de overweging van afwijzing dient dan ook volgens de werkgroep de VO₂max (bepaald via de inspanningstest) mee genomen te worden. Voor een uitgebreide beschrijving van de VO₂max wordt verwezen naar uitgangsvraag 3.

De ziekte van Parkinson, slaapapneu, CVA en neuromusculaire aandoeningen verhogen significant het risico op het optreden van PPC's, die het gevolg zijn van de vermindering van de respiratoire functies (Oliveira et al, 2004). Oliveira et al. geven een overzicht van de perioperatieve analyse en voorzorgsmaatregelen voor patiënten met een neurologische aandoening. De adviezen worden echter niet gerelateerd aan het al dan niet voorkomen van PPC's (zie ook uitgangsvraag 3). Door een co-morbiditeitsindex te gebruiken wordt deze risicofactor meegewogen.

Van belang zijn de patiënten met neuromusculaire aandoeningen en hoog-cervicale dwarslaesies. Bij deze patiëntengroep komt postoperatief vaak respirator falen voor. Voor deze groep patiënten is specifieke diagnostiek en voorbereiding noodzakelijk. Hiervoor wordt verwezen naar de richtlijn 'Scoliose bij neuromusculaire aandoeningen' (2007).

Het obstructievelaapapneusyndroom en Cystic Fibrosis zijn mogelijk patiëntgerelateerde risicofactoren. Voor deze beide patiëntengroepen wordt verwezen naar de conceptrichtlijn obstructievelaapapneusyndroom bij volwassenen (2007) en de conceptrichtlijn 'Diagnostiek en behandeling Cystic Fibrosis' (2007).

Opvallend genoeg zijn obesitas en roken geen onafhankelijke risicofactoren voor het optreden van PPC's. Echter, hier dient wel de nadruk gelegd te worden op het woord onafhankelijk. Uiteraard is er wel een associatie met co-morbiditeit van deze factoren waardoor het risico mogelijk toch verhoogd is.

Aanbevelingen

Patiëntgerelateerde risicofactoren voor het optreden van PPC's zijn:

- leeftijd (> 60 jaar)
- COPD
- instabiel astma
- hartfalen
- slechte functionele status (totale of partiele afhankelijkheid)
- laag albumine gehalte (< 39 g/l)

Wegens een verhoogd risico op het ontwikkelen van PPC's bij patiënten met neuromusculaire aandoeningen en hoog-cervicale dwarslaesies verwijst de werkgroep voor

de diagnostiek en behandeling van deze patiënten naar de richtlijn 'Scoliose bij neuromusculaire aandoeningen'.

Wegens een verhoogd risico op het ontwikkelen van PPC's bij patiënten met Cystic Fibrosis verwijst de werkgroep voor de diagnostiek en behandeling van deze patiënten naar de richtlijn 'Diagnostiek en behandeling Cystic Fibrosis'.

Wegens een mogelijk verhoogd risico op het ontwikkelen van PPC's bij patiënten met obstructievelaapapneusyndroom (OSAS) verwijst de werkgroep voor de diagnostiek en behandeling van deze patiënten naar de richtlijn 'obstructievelaapapneusyndroom bij volwassenen'.

De patiëntgerelateerde risicofactoren dienen mee te wegen in de overweging of de ingreep plaats kan vinden, de grootte van de ingreep en de keuze van anesthesie.

De werkgroep is van mening dat het gebruik van een morbiditeit index (ASA, Charlson comorbiditeitsindex) aan te bevelen is omdat het een voorspellende waarde geeft van de kans op het optreden van PPC's.

Bij het inschatten van het risico op postoperatief respiratoir falen zou de risico index van Arozullah voor respiratoir falen behulpzaam kunnen zijn.

Literatuur

- Arozullah AM, Daley J, Henderson WG, Khuri SF. Multifactorial risk index for predicting postoperative respiratory failure in men after major non-cardiac surgery. The National Veterans Administration Surgical Quality Improvement Program. *Ann Surg* 2000;232:242-53.
- Bapat V, Allen D, Young C, Roxburgh J, Ibrahim M. Survival and quality of life after cardiac surgery complicated by prolonged intensive care. *J Card Surg.* 20[3], 212-217.
- Biccard BM. Relationship between the inability to climb two flights of stairs and outcome after major non-cardiac surgery: implications for the pre-operative assessment of functional capacity. *Anaesthesia.* 2005; 60(6):588-93.
- Birim O, Kappetein AP, Bogers AJ. Charlson comorbidity index as a predictor of long-term outcome after surgery for nonsmall cell lung cancer. *Eur.J Cardiothorac.Surg.* 2005;28[5], 759-762.
- Blouw EL, Rudolph AD, Narr BJ, Sarr MG. The frequency of respiratory failure inpatients with morbid obesity undergoing gastric bypass. *AANA J* 2003;71:45-50.
- Bluman LG, Mosca L, Newman N, Simon DG. Preoperative smoking habits and postoperative pulmonary complications. *Chest* 1998;133:883-9.
- Brooks-Brunn JA. Predictors of postoperative pulmonary complications after abdominal surgery. *Chest* 1997;111:564-71.
- Charlson ME, Pompei P, AleK KL, MacKenzie CR. A new method of classifying prognostic comorbidity in longitudinal studies: development and validation. *Journal of Chronic Diseases* 1987; Vol. 40, No. 5:373-83
- Chetta A, Tzani P, Marangio E, Carbognani P, Bobbio A, Olivieri D. Respiratory effects of surgery and pulmonary function testing in the preoperative evaluation. *Acta Biomedical* 2006;77(2):69-74.
- Conte MS, Bandyk DF, Clowes AW, Moneta GL, Namini H, Seely L. Risk factors, medical therapies and perioperative events in limb salvage surgery: observations from the PREVENT III multicenter trial. *J Vasc.Surg.* 2005;42[3]:456-464.

- De Nino LA, Lawrence VA, Averyt EC, Hilsenbeck SG, Dhanda R, Page CP. Preoperative spirometry and laparotomy: blowing away dollars. *Chest* 1997;111:1536-41.
- Deyo RA, Cherkin DC, Ciol MA. Adapting a clinical comorbidity index for use with ICD-9-CM administrative databases. *J. Clin. Epidemiol* 1992, 45: 613-9.
- Dueck AC, Kucey DS, Johnston KW, Alter D, Laupacis A. Survival after ruptured abdominal aortic aneurysm- effect of patient, surgeon and hospital factors. *J. Vasc. Surg* 2004;39, 1253-60.
- Fuso L, Cisterino L, Di Naploi A, Di Cosmo V, Tramaglino LM, Basso S. Role of spirometric and arterial gas data in predicting pulmonary complications after abdominal surgery. *Respir Med* 2000;94:1171-76.
- Girish M, Trayner E Jr, Dammann O, Pinto-Plata V, Celli B. Symptom-limited stair climbing as a predictor of postoperative cardiopulmonary complications after high-risk surgery. *Chest*. 200;120(4):1147-51
- Gupta RM, Parvizi J, Hanssen AD, Gay PC. Postoperative complications in patients with obstructive sleep apnea syndrome undergoing hip or knee replacement: a case control study. *Mayo Clin Proc* 2001;76:897-905.
- Hall JC, Tarala RA, Hall JL. Respiratory insufficiency after abdominal surgery. *Respirology* 1996;1:133-8.
- Harris RP, Hefland M, Woolf SH, Ohr Kn, Mulrow CD, Teutsch SM. Current methods of the US Preventive Services Task Force: a review of the process. *Am J Prev Med* 2001;20:21-35.
- He J; Ogden LG; Bazzano LA; Vupputuri S; Loria C; Whelton PK Risk factors for congestive heart failure in US men and women: NHANES I epidemiologic follow-up study. *AU SO Arch Intern Med* 2001 Apr 9;161(7):996-1002.
- Hussain SF, Irfan M, Naqi YS, Islam M, Akhtar W. Acute respiratory failure in Pakistani patients: risk factors associated with mortality. *J Coll.Physicians Surg.Pak.* 2006;16[4]: 287-290.
- Jaber S, Amraoui J, Lefrant JY, Arich C, Cohendy R, Landreau L, et al. Clinical practice and risk factors for immediate complications of endotracheal intubation in the intensive care unit: a prospective, multiple-center study. *Crit Care Med* 2006;34[9]:2355-61.
- Johnston P, Wynn-Jones H, Chakravarty D, Boyle A, Parker MJ. Is perioperative blood transfusion a risk factor for mortality or infection after hip fracture? *J Orthop.Trauma* 2006;20[10]:675-679.
- Jones RL, Nzekwu MM. The effects of body mass index on lung volumes. *Chest* 2006; 130(3):827-33.
- Kertai MD, Boersma E, Klein J, van-Sambeek M, Schouten O, van-Urk H, et al. Optimizing the prediction of perioperative mortality in vascular surgery by using a customized probability model. *Arch Intern.Med* 2005;165[8]:898-904.
- Koizumi K, Haraguchi S, Hirata T, Hirai K, Mikami I, Okada D, et al. Surgical treatment for lung cancer patients with poor pulmonary function. *Ann.Thorac.Cardiovasc.Surg.* 2005;11[2]:87-92.
- Lawrence VA, Dhanda R, Hilsenbeck SG, Page CP. Risk of pulmonary complications after elective abdominal surgery. *Chest* 1996;110:744-50.
- Lawrence VA, Page CP, Harris GD. Preoperative spirometry before abdominal operations. A critical appraisal of its predictive value. *Arch Intern Med* 1989;149:280-5.
- Licker MJ, Widikker I, Robert J, Frey JG, Spiliopoulos A, Ellenberger C, et al. Operative mortality and respiratory complications after lung resection for cancer: impact of chronic obstructive pulmonary disease and time trends. *Ann.Thorac.Surg.* 2006;81[5]:1830-1837.
- Marusch F, Koch A, Schmidt U, Steinert R, Ueberrueck T, Bittner R, et al. The impact of the risk factor "age" on the early postoperative results of surgery for colorectal carcinoma and its significance for perioperative management. *World J Surg.* 2005;29[8]:1013-1021.
- Matheny ME, Ohno-Machado L, Resnic FS. Discrimination and calibration of mortality risk prediction models in interventional cardiology. *J Biomed.Inform.* 2005;38[5]:367-375.
- Oliveira E, Michel A, Smolley L. The pulmonary consultation in the peri-operative management of patients with neurologic diseases. *Neurol Clin* 2004;22[2]:277-91.
- Park DJ, Lee HJ, Kim HH, Yang HK, Lee KU, Choe KJ. Predictors of operative morbidity and mortality in gastric cancer surgery. *Br.J Surg.* 2005;92[9]:1099-1102.
- Poe RH, Das T, Celebic A. Small airway testing and smoking in predicting risk in surgical patients. *Am J Med Sci* 1982 ;283 :57-63.

- Salahuddin N, Fatimi S, Salahuddin N, Huda S, Islam M, Shafquat A. Predicting postoperative cardio-pulmonary complications by a test of stair climbing. *Journal College Physicians Surg Pak* 2005; 15(12):761-4.
- Silber JH, Rosenbaum PR, Trudeau ME, Chen W, Zhang X, Lorch SA, et al. Preoperative antibiotics and mortality in the elderly. *Ann.Surg.* 2005;242[1]:107-114.
- Smetana GW, Lawrence VA, Cornell JE. Preoperative pulmonary risk stratification for noncardiothoracic surgery: systematic review for the American College of Physicians. *Ann Intern Med* 2006;144:581-595.
- Smetana GW. Preoperative pulmonary evaluation. *N Engl J Med* 1999;340:937-44.
- Sterling RK. Management of gastrointestinal disease in liver transplant recipients. *Gastrointest Endosc Clin N Am* 2001;11:185-97.
- Richtlijn 'Diagnostiek en behandeling Cystic Fibrosis' (2007) Kwaliteitsinstituut voor de gezondheidszorg CBO
- Richtlijn 'Obstructievelaapapneusyndroom bij volwassenen' (2007) Kwaliteitsinstituut voor de gezondheidszorg CBO
- Richtlijn 'Scoliose bij neuromusculaire aandoeningen' (2007) Kwaliteitsinstituut voor de gezondheidszorg CBO
- Tillmanns H, Waas W, Voss R, Grepels E, Holschermann H, Haberbosch W, et al. Gender differences in the outcome of cardiac interventions. *Herz* 2005;30[5]:375-389.
- Watson RA, Pride NB. Postural changes in lung volumes and respiratory resistance in subjects with obesity. *J Appl Physiol* 2005;98(2):512-7.
- Weeks WB, Bazos DA, Bott DM, Lombardo R, Racz MJ, Hannan EL, et al. New York's statistical model accurately predicts mortality risk for veterans who obtain private sector CABG. *Health Serv.Res* 2005;40[4]:1186-1196.
- Zibrak JD, O'Donnell CR, Marton K. Indications for pulmonary function testing. *Annual Intern Medicine* 1990; 112(10) :763-71.

Uitgangsvraag 2

Welke operatiegerelateerde risicofactoren verhogen de kans op het ontwikkelen van perioperatieve pulmonale complicaties?

Inleiding

Operatiegerelateerde risicofactoren bestaan uit duur en aard van de procedure (vasculair, open hart, abdominaal, etc) en urgentie van de operatie (electief of spoed).

De aspecten die betrekking hebben op de anesthesie worden uitgewerkt bij uitgangsvraag 8.

Samenvatting van de literatuur

De belangrijkste studie is het systematisch review van Smetana in 2006, waarin vrijwel alle Engelstalige literatuur op dit gebied tussen 1980 en juni 2005 samengevat is. Studies met minder dan 25 patiënten en studies waarin pulmonale complicaties onvoldoende duidelijk werden omschreven werden niet meegenomen in de analyse, evenmin studies betreffende chirurgie in dagbehandeling, cardiochirurgie, chirurgie bij kinderen en orgaantransplantaties. De belangrijkste conclusies zijn gebaseerd op 27 studies waarin de gegevens van 324.648 patiënten middels multivariate analyse zijn geanalyseerd. Het betrof vrijwel alleen prospectieve cohortstudies (96%). Doordat 89% van deze patiënten uit 3 grote onderzoeken van de Veterans Affairs National Surgical Quality Improvement Project (NSQIP) kwamen, betreffen deze gegevens vooral mannelijke patiënten (>90%). De incidentie van PPC's is 3,4%.

In een prospectieve cohort studie van Arozullah (2000) zijn bij 81.000 patiënten de risicofactoren voor postoperatief respiratoir falen onderzocht. Hieruit is gebleken dat de volgende operatiegerelateerde risicofactoren een verhoogd risico geven: abdominale aortachirurgie, thoracale chirurgie, bovenbuikschirurgie, neurochirurgie, perifere vaatchirurgie, hoofd/halschirurgie en spoed chirurgie.

Naast de gegevens van Smetana 2006 zijn studies geanalyseerd die na juni 2005 zijn gepubliceerd en een studie van Law voor juni 2005 betreffende oesofagusresecties (Kanat 2007, Serejo 2006, Pappachen 2006, Sauvanet 2005, Law 2004). In alle gevallen betrof het cohort studies, deels retrospectief. De incidentie van PPC's in de verschillende studies varieert van 3.4% tot 28%, afhankelijk van de gehanteerde definities, diagnostiek en onderzoekspopulatie.

Chirurgische procedure

De volgende procedures gaan gepaard met een verhoogd risico op PPC's (Smetana 2006): abdominale aortachirurgie (OR 6.90), thoracale chirurgie (exclusief longoperaties) (OR 4.24), abdominale chirurgie (OR 3.09), bovenbuikschirurgie (OR 2.96), neurochirurgie (OR 2.53), hoofd/halschirurgie (OR 2.21), perifere vaatchirurgie (OR 2.10).

Operatieduur

Een lange operatieduur gaat gepaard met een toename van het aantal PPC's (OR 2.26). In het systematisch review van Smetana in 2006 werd dit gedefinieerd variërend van langer dan 2.5 tot 4 uur. Ook in de cohortstudie van Law betreffende oesofagusresecties waren PPC's geassocieerd met een lange operatieduur (mediaan 255 minuten vs 230 minuten, OR 1.006) (Law 2004).

Overige factoren

Ook peroperatieve bloedtransfusie (> 4 packed cells) houdt verband met PPC's (OR 1.47 Smetana 2006). Bij het niet of selectief gebruiken van een maagsonde na abdominale chirurgie is er een niet significante trend (OR 1.35 95% CI 0.98-1.86) gevonden voor minder PPC's in een SR waarbij gegevens van 4149 patienten uit 28 RCT's zijn verwerkt (Nelson 2004).

Niet-electieve operaties

Niet-electieve operaties gaan gepaard met meer PPC's (OR 2.21) (Smetana 2006).

Conclusies

Niveau 1	Het is aangetoond dat abdominale aortachirurgie, hartchirurgie, oesofaguschirurgie, abdominale chirurgie, neurochirurgie, hoofd/halschirurgie en perifere vaatchirurgie onafhankelijke risicofactoren zijn voor het ontstaan van PPC's. A1 Smetana 2006, Law 2004
-----------------	--

Niveau 1	<p>Het is aangetoond dat een operatieduur van meer dan 2,5 uur, niet-electieve operaties en peroperatieve bloedtransfusie van >4 packed cells onafhankelijke risicofactoren zijn voor het ontstaan van PPC's.</p> <p>A1 <i>Smetana 2006, Law 2004</i></p>
-----------------	--

Overige overwegingen

Een mogelijke risicofactor is het routinematig gebruik van maagsondes na buikoperaties. Er zijn aanwijzingen dat er meer PPC's ontstaan bij gebruik van maagsondes na de operatie. Het lijkt daarom verstandig na buikoperaties alleen op indicatie maagsondes te gebruiken. (Nelson 2004).

Aanbevelingen

Operatiegerelateerde risicofactoren voor het optreden van PPC's zijn:

- oesofagusresectie
- abdominale aortachirurgie
- hartchirurgie
- abdominale chirurgie (met name bovenbuikoperaties)
- neurochirurgie
- hoofd/halschirurgie
- perifere vaatchirurgie
- niet-electieve chirurgie
- lange operatieduur (> 2,5 uur)
- peroperatieve bloedtransfusie (> 4 packed cells)

De operatiegerelateerde risicofactoren dienen mee te wegen in de overweging of de ingreep kan plaats vinden, de grootte van de ingreep en de keuze van anesthesie.

De werkgroep is van mening dat het profylactisch gebruik van maagsondes postoperatief zoveel mogelijk vermeden dient te worden ter voorkoming van PPC's.

Literatuur

- Arozullah AM, Daley J, Henderson WG, Khuri SF. Multifactorial risk index for predicting postoperative respiratory failure in men after major noncardiac surgery. The National Veterans Administration Surgical Quality Improvement Program. *Ann Surg* 2000;232(2):242-53.
- Kanat F, Golcuk A, Teke T, Golcuk M. Risk factors for postoperative pulmonary complications in upper abdominal surgery. *ANZ J Surg.* 2007; 77: 135-41
- Law S, Wong K, Kwok K et al. Complications and mortality after esophagectomy for cancer. *Ann Surg* 2004; 240: 791-800.
- Nelson R, Edwards S, Tse B. Prophylactic nasogastric decompression after abdominal surgery. *Cochrane Database of Systematic Reviews* 2004, Issue 3. Art. No.: CD004929. DOI: 10.1002/14651858.CD004929.pub2.
- Pappachen S, Smith PR, Shah S et al. Postoperative pulmonary complications after gynecologic surgery. *Int J Gyn Ob* 2006; 93: 74-76.
- Sauvanet A, Mariette C, Thomas P et al. Mortality and morbidity after resection for adenocarcinoma of the gastroesophageal junction: predictive factors. *J Am Coll Surg* 2005: 201: 253-262.

- Serejo LG, Pereira da Silva F, Bastos JP et al. Risk factors for pulmonary complications after emergency abdominal surgery. *Respiratory medicine* 2007; 101: 808-813
- Smetana GW, Lawrence VA, Cornell JE. Preoperative pulmonary risk stratification for noncardiothoracic surgery: systematic review for the American College of Physicians. *Ann Int Med* 2006; 144: 581-595.

Uitgangsvraag 3

Als een patiënt pulmonale klachten heeft of een verhoogd risico op postoperatieve pulmonale complicaties, welke aanvullende diagnostiek dient plaats te vinden en welke consequenties heeft de mogelijke uitkomst van het diagnostisch onderzoek op de vervolgbehandeling?

Inleiding

In deze paragraaf zal de noodzaak tot verdere diagnostiek bij patiënten waarvan bekend is dat er een verhoogd risico op PPC's bestaat, onderbouwd worden.

Samenvatting van de literatuur

Aanvullende diagnostiek bestaat meestal uit longfunctietesten, een arteriële bloedgas analyse (ABG), radiodiagnostiek (thoraxfoto) en een algemeen oriënterend bloedonderzoek.

Longfunctietesten

Er zijn verscheidene reviews en RCT's verschenen over PPC's bij bovenbuiks chirurgie, CABG en laparotomie (Pereira 1999, Hamoui 2006, Kanat, 2007, McAlister 2003, Griffin 2002, Hulzebos 2003, Fuster 2006). Hieruit blijkt, dat een FEV1/FVC tussen 70-80% van de normaalwaarde een verhoogd risico op PPC's geeft. In één studie is een onderverdeling gemaakt in de ernst van vermindering van FEV1/FVC en de FEV1 en het bepalen van een ABG (Fuso 2000). Deze studie toonde aan dat bij een FEV1 waarde van 61-79% van de voorspelde waarde het risico op het ontwikkelen van PPC's verhoogd was (OR: 4,3). Dit risico nam verder toe bij een FEV1 < 61% (OR: 15). Bij een FEV1/FVC van 61-69% vonden zij een OR van 2,25 en bij een FEV1/FVC < 61% een OR van 4,34. In bovengenoemd onderzoek van Hulzebos bleek dat patiënten, die een electieve CABG ondergaan, minder risico lopen op het ontwikkelen van PPC's als de vitale capaciteit bij inspiratie (FiVC) ≥ 75% van de voorspelde waarde is en als de maximale expiratoire monddruk ≥ 75% van de voorspelde waarde is.

In een review wordt het belang van spirometrie bevestigd bij patiënten met COPD en/of astma (Ferguson 1999).

Het is bekend, dat een oesofagusresectie via een thoracotomie bij een groot aantal patiënten aanleiding geeft tot PPC's. Er zijn dan ook diverse onderzoeken, die het belang van longfunctietesten bij deze operatie hebben onderzocht (zie uitgangsvraag 2). Karl et al. konden geen meerwaarde aantonen van het meten van een preoperatieve FEV1 bij patiënten zonder COPD en/of astma, die deze ingreep hadden ondergaan (Karl 2000).

Arteriële bloedgasanalyse

In de studie van Fuso et al. is ook gekeken naar de ABG waarden (Fuso 2000). Bij PaO₂ < 9,33 kPa vonden zij een OR van 15,1, en bij een Aa-gradient voor O₂ > 4kPa, vonden zij

een OR van 5,4 voor het risico van het ontwikkelen van PPC's. Dit is bevestigd in de studie van McAlister (2003).

Radiodiagnostisch onderzoek

Radiodiagnostisch onderzoek van de thorax heeft geen voorspellende waarde voor het ontstaan van PPC's (Qaseem 2006).

Bloedonderzoek

In een RCT met 5.853 patiënten bleken zowel een laag serum albumine gehalte als een laag serum kalium gehalte risicofactoren te zijn voor het ontwikkelen van een pneumonie na een colonresectie (Longo 2000).

Specifiek longfunctie-onderzoek: inspanningstesten

Verscheidene studies laten zien, dat een verlaagde zuurstofopname ($VO_2\text{max}$), die bepaald kan worden tijdens inspanning, een verhoogde kans geeft op PPC's, indien de $VO_2\text{max} < 10$ ml/kg/min is (normaal > 20 ml/kg/min). Boven de 15 ml/kg/min is er geen sprake van een verhoogd risico (Chetta 2006, Zibrak 1990).

Naast de cardiopulmonale inspanningstest hebben verschillende auteurs gekeken of met een simpele test als traplopen het risico van PPC's ook ingeschat kan worden (Salahuddin 2005, Girish 2001, Biccard 2005). Bij deze test wordt samen met een patiënt een trap van 18-21 treden gelopen. Een saturatiemeter wordt aangesloten en het aantal treden wordt geteld. Als een patiënt meer dan twee trappen op kan lopen, is er sprake van een goede inspanningstolerantie. Kan de patiënt minder dan deze twee trappen lopen, dan is er een duidelijk verhoogd risico op PPC's (Salahuddin 2005, Girish 2001, Biccard 2005). Deze test geeft aan, of er bij patiënten met co-morbiditeit, die niet-thoracale chirurgie moeten ondergaan, een verhoogd risico bestaat van het optreden van PPC's. Bij patiënten zonder co-morbiditeit levert de test geen extra informatie op (Biccard 2005).

Traplopen is een gemakkelijk uitvoerbare test die belangrijke informatie kan opleveren over hoe de kans op PPC's kan worden ingeschat. Er wordt met deze test geen onderscheid gemaakt tussen pulmonale of cardiale afwijkingen.

Conclusies

Niveau 3	Het is waarschijnlijk, dat bij patiënten met respiratoire symptomen, die bovenbuikschirurgie moeten ondergaan, longfunctietesten en arteriële bloedgas analyse bruikbaar zijn als aanvullende diagnostiek voor het inschatten van het risico op PPC's. C <i>Fuso 2000, Pereira 1999, McAlister 2003, Hamoui 2006</i>
-----------------	---

Niveau 3	<p>Het is waarschijnlijk dat de volgende longfunctie-parameters bij patiënten met respiratoire symptomen het risico op PPC's kunnen voorspellen: $FEV1/FVC < 70\%$ of $FEV1 < 80\%$ van de voorspelde waarde geeft een verhoogd risico op PPC's. Naarmate deze waarden lager zijn, neemt het risico op PPC's toe.</p> <p><i>C Fuso 2000, Pereira 1999, McAlister 2003, Hamoui 2006</i></p>
Niveau 3	<p>Het is waarschijnlijk, dat bij patiënten die via een thoracotomie een oesafagusresectie ondergaan en die niet lijden aan COPD en/of astma, de FEV1 geen extra voorspellende waarde heeft ten aanzien van het risico op PPC's.</p> <p><i>B Karl 2000</i></p>
Niveau 3	<p>Het is waarschijnlijk, dat zowel een laag serum albumine gehalte als een laag serum kalium gehalte risicofactoren zijn voor het ontwikkelen van een pneumonie bij een hoogrisico ingreep.</p> <p><i>C Longo 2000</i></p>
Niveau 3	<p>Het is waarschijnlijk, dat bij patiënten, die een electieve CABG ondergaan, die een FIVC $\geq 75\%$ van de voorspelde waarde en een maximale expiratoire monddruk $\geq 75\%$ van de voorspelde waarde hebben, minder risico lopen op het ontwikkelen van PPC's.</p> <p><i>B Hulzebos 2003</i></p>
Niveau 3	<p>Het is waarschijnlijk, dat patiënten met een $pO_2 < 75$ mmHg (10 kPa) of met een $pCO_2 > 45$ mmHg (6 kPa) een verhoogde kans hebben op PPC's.</p> <p><i>C McAlister 2003</i></p>

Overige overwegingen

Patiënten met neuromusculaire aandoeningen

Oliveira et al. geven een overzicht van de perioperatieve analyse en voorzorgsmaatregelen voor patiënten met een neuromusculaire aandoening (Oliveira 2004). De adviezen worden echter niet gerelateerd aan het al dan niet voorkomen van PPC's. Indien er bij anamnese of bij lichamelijk onderzoek aanwijzingen zijn voor neuromusculaire aandoeningen, dient verdere evaluatie van de longfunctie plaats te vinden. Er werd geen literatuur gevonden over hoe te handelen bij verdenking op een neuromusculaire aandoening. Aangezien er geen lineair verband bestaat tussen spierkracht en vitale capaciteit (VC) lijkt het verstandig naast het consulteren van een neuroloog de maximale in- en expiratoire monddrukken te meten. De VC is geen juiste maat voor het inschatten van het risico op PPC's. De VC blijft namelijk lang normaal terwijl er al een forse daling van de spierkracht (50%) kan zijn. Bij een geringe verdere daling van de spierkracht na een ingreep kan een forse daling van de VC optreden.

Consequenties

Een belangrijke vraag is, welke consequenties aanvullend longfunctieonderzoek heeft bij deze patiënten categorie. Het verder analyseren van de resultaten van dit onderzoek kan consequenties hebben voor het al of niet accepteren van de voorgenomen ingreep bij de betreffende patiënt of kan leiden tot een advies aan de chirurg om de uitgebreidheid van de ingreep aan te passen. Daarnaast kan aanvullend longfunctie onderzoek leiden tot preventieve maatregelen om het risico op PPC's te verminderen. Deze maatregelen zijn in uitgangsvraag 6 en 7 uitgewerkt.

De consequenties van het meten van albumine zijn waarschijnlijk beperkt. Een laag albumine geeft een verhoogd risico op PPC's: er zijn geen aanwijzingen dat suppletie hiervan leidt tot een betere outcome.

In de overweging van het afwijzen of het beperken van een hoogrisico operatie bij een patiënt met een verhoogd risico op PPC's, dient volgens de werkgroep ook de VO₂max (te bepalen via een inspanningstest) meegenomen te worden. Hiermee wordt de ernst van COPD goed weergegeven, evenals de cardiale reserve. Dit is van belang, omdat ook de secundaire gevolgen van COPD, zoals pulmonale hypertensie, hypercapnie en hypoxie direct een stempel drukken op de VO₂max. Een indirecte maat van de VO₂max kan de traplooptest zijn. Op de vraag wanneer een patiënt geaccepteerd zou kunnen worden voor een ingreep, speelt de VO₂max een belangrijke rol, maar daarnaast moeten ook patiëntgerelateerde risicofactoren meegewogen worden. Hiervoor zijn geen harde criteria in de literatuur gevonden en om die reden is vervolgonderzoek gewenst.

Aanbevelingen

Bij een patiënt, die op basis van anamnestiche gegevens zoals hoesten, sputum productie en dyspneu verdacht wordt van een pulmonaal probleem, dient aanvullend diagnostisch onderzoek plaats te vinden, dat minimaal bestaat uit een longfunctie-onderzoek.

Bij een patiënt, die alleen operatiegerelateerde risicofactoren heeft zonder respiratoire symptomen heeft longfunctie-onderzoek geen meerwaarde.

Het serum albumine dient bij iedere patiënt, die verdacht wordt van hypoalbuminaemie bepaald te worden. Daarnaast kan het bepalen van het serum albumine overwogen worden bij iedere patiënt, die een hoogrisico operatie moet ondergaan en die één of meer risicofactoren voor PPC's heeft.

Literatuur

- Biccard BM. Relationship between the inability to climb two flights of stairs and outcome after major non-cardiac surgery: implications for the pre-operative assessment of functional capacity. *Anaesthesia*. 2005; 60(6):588-93.
- Chetta A, Tzani P, Marangio E, Carbognani P, Bobbio A, Olivieri D. Respiratory effects of surgery and pulmonary function testing in the preoperative evaluation. *Acta Biomedical* 2006;77(2):69-74.
- Ferguson MK. Preoperative assessment of pulmonary risk. *CHEST* 1999;115:58S-63S
- Fuster RG, Montero JA, Albarova OG, Hornero Sos F, Canovas Lopez S, Bueno Codoner M. et al. Prognostic value of chronic obstructive pulmonary disease in coronary bypass grafting. Presented at the joint 19th Annual Meeting of the European Association for Cardio-thoracic Surgery and the 13th Annual Meeting of the European Society of Thoracic Surgeons, Barcelona, Spain, September 25–28, 2005

- Fuso L, Cisternino L, Di Napoli A, Di Cosmo V, Tramaglino LM, Basso S, et al. Role of spirometric and arterial gas data in predicting pulmonary complications after abdominal surgery. *Respiratory Medicine* 2000;94:1171-6.
- Girish M, Trayner E Jr, Dammann O, Pinto-Plata V, Celli B. Symptom-limited stair climbing as a predictor of postoperative cardiopulmonary complications after high-risk surgery. *Chest*. 200;120(4):1147-51
- Griffin SM, Shaw IH, Dresner SM. Early complications after ivor lewis subtotal esophagectomy with two-field lymphadenectomy: risk factors and management. *Journal of American College of Surgeons* 2002;194:285-97.
- Hamoui N, Anthon G, Crookes PF. The value of pulmonary function testing prior to bariatric surgery. *Obesity Surgery* 2006;16:1570-3.
- Hulzebos EHJ, van Meeteren NLU, de Bie RA, Dagnelie PC, Helders PJM. Prediction of postoperative pulmonary complications on the basis of preoperative risk factors in patients who had undergone coronary artery bypass graft surgery. *Physical therapy* 2003; 83(1): 8-16.
- Longo WE, Virgo KS, Johnson FE, Oprian CA, Vernava AM, Wade TP, et al. Risk factors for morbidity and mortality after colectomy for colon cancer. *Dis Colon Rectum* 2000;43:83-91.
- Kanat F, Golcuk A, Teke T, Golcuk M. Risk factors for postoperative pulmonary complications in upper abdominal surgery. *Australian Journal of Surgery* 2007;77:135-41.
- Karl RC, Schreiber R, Boulware D, Baker S, Coppola D. Factors affecting morbidity, mortality, and survival in patients undergoing ivor lewis esophagogastrectomy. *Annals of Surgery* 2000; 231 on5: 636-43.
- McAlister FA, Khan NA, Straus SE, Papaioakim M, Fisher BW, Majumdar SR, et al. Accuracy of the preoperative assessment in predicting pulmonary risk after nonthoracic surgery. *American Journal Respirator Critic Care Medicine* 2003;167:741-4.
- Oliveira E, Michel A, Smolley L. The pulmonary consultation in the perioperative management of patients with neurologic diseases. *Neurologic Clinics* 2004; 22 (2): 277-91
- Pereira EDB, Fernandes ALG, da Silva Ancao M, de Araujo Peres C, Atallah AN, Faresin SM. Prospective assessment of the risk of postoperative pulmonary complications in patients submitted to upper abdominal surgery. *Sao Paulo Medical Journal* 1999; 117(4):151-60.
- Qaseem A, Snow V, Fitterman N, Rodney Hornbake E, Lawrence VA, Smetana GW, et al. Risk Assessment for and Strategies To Reduce Perioperative Pulmonary Complications for Patients Undergoing Noncardiothoracic Surgery: A Guideline from the American College of Physicians. *Annals of Internal Medicine* 2006; 144 (8): 575-80.
- Salahuddin N, Fatimi S, Salahuddin N, Huda S, Islam M, Shafquat A. Predicting postoperative cardio-pulmonary complications by a test of stair climbing. *Journal College Physicians Surg Pak* 2005; 15(12):761-4.
- Zibrak JD, O'Donnell CR, Marton K. Indications for pulmonary function testing. *Annual Intern Medicine* 1990; 112(10) :763-71.

Uitgangsvraag 4

Wat is de invloed van roken op de ontwikkeling van postoperatieve pulmonale complicaties en welke preoperatieve adviezen zijn zinvol?

Inleiding

Roken is schadelijk voor de gezondheid. Ook het risico op PPC's wordt door roken waarschijnlijk verhoogd. In deze vraag wordt wetenschappelijke onderbouwing hiervoor gezocht.

Als roken beschouwd wordt als risicofactor, is het logisch aan te nemen dat stoppen met roken het risico op PPC's doet verminderen. Perioperatief stoppen met roken is praktisch onvermijdelijk omdat ziekenhuizen rookvrije ruimtes geworden zijn. Adviezen om het roken te staken maken vaak onderdeel uit van preoperatieve gesprekken. Echter, of er een

voordeel is om het roken preoperatief te staken en welke termijn hiervoor noodzakelijk is, is niet duidelijk.

Samenvatting van de literatuur

De literatuur is niet eenduidig over het risico dat roken op het ontwikkelen van PPC's heeft. Dilworth en McCulloch toonden een relatief risico aan van 31,4 bij meer dan 40 pack years en een relatief risico van 5,6 bij meer dan 20 pack years (Dilworth 1992, McCulloch 1997). Wong en Brooks-Brunn vonden geen aanwijzingen dat roken een onafhankelijke risicofactor voor PPC's is (Wong 1995, Brook-Brunn 1998). Dit verschil kan worden verklaard doordat verschillende populaties en ingrepen zijn onderzocht en de gebruikte definitie van PPC's niet overeenkwam. Het is onduidelijk hoe sterk het risico op PPC's bij rokers verhoogd is.

Er zijn diverse studies verricht over het tijdstip van stoppen met roken voorafgaande aan een operatie. In een retrospectieve studie bij 456 rokers die een CABG moesten ondergaan werd geen verschil gevonden in het optreden van PPC's bij degenen die doorrookten tot aan de operatie (48%) en degenen die minder dan 8 weken preoperatief stopten met roken (56%) (Warner 1984). In een prospectieve studie door dezelfde auteurs onder 192 patiënten werden deze resultaten bevestigd (Warner 1989). Meer dan 2 maanden preoperatief stoppen met roken lijkt de kans op PPC's te verminderen.

In een andere prospectieve cohort studie bij 410 patiënten die niet-cardiale chirurgie moesten ondergaan werden PPC's gevonden bij 22% van de rokers en bij 12,8% van de patiënten die meer dan twee weken preoperatief gestopt waren. Bij niet-rokers kwamen slechts bij 4,9% PPC's voor (Bluman 1998). Patiënten die in de maand voorafgaande aan de operatie minder waren gaan roken, hadden meer kans op PPC's dan degenen die dat niet deden.

Echter alle studies met deze bevindingen, waren observationele studies met hoge kans op bias en de confounder van de 'gezonde roker'.

Een patiënt met een ernstige ziekte of een patiënt die een grote operatie moet ondergaan is waarschijnlijk meer gemotiveerd om te stoppen met of het roken te minderen (Warner 2006).

Er zijn slechts tot dusver twee RCT's verricht waarin de invloed van interventies gericht op stoppen met roken en de invloed op PPC's werd onderzocht. Eén RCT betreft 120 rokers die een knie- of heupvervanging moesten ondergaan. Patiënten kregen 6-8 weken preoperatief standaard therapie of begeleiding én nicotinevervanging aangeboden. In de interventiegroep stopte 64% van de patiënten met roken, terwijl dit in de controle groep slechts 8% was. PPC's kwamen in beide groepen evenveel voor, namelijk er werd slechts één maal respiratoire insufficiëntie waargenomen. Hierbij moet opgemerkt worden dat het risico op PPC's bij knie- of heupvervanging doorgaans laag is (Moller 2002).

In een RCT bij 60 patiënten die een colorectale resectie ondergingen werden de patiënten 2-3 weken preoperatief gerandomiseerd voor rookabstinentie interventie (counseling met nicotinevervanging) of geen interventie. In de interventiegroep stopten 89% van de patiënten 2 weken preoperatief met roken tegenover 13% in de controlegroep. Gedurende elf dagen postoperatief was 92% in de interventiegroep gestopt met roken en in de controlegroep betrof dit 50%. Er werden geen significante verschillen gevonden in PPC's. PPC's die

gemeld werden waren: pneumonie (11%, respectievelijk 13%) en respiratoire insufficiëntie met reïntubatie (0%, respectievelijk 3%) (Sorensen 2003).

Conclusies

Niveau 3	Het is aannemelijk dat stoppen met roken 6-8 weken preoperatief de kans op PPC's vermindert. <i>A2 Moller 2002</i>
-----------------	---

Niveau 3	Er is geen bewijs dat PPC's vaker voorkomen wanneer een korte periode (minder dan 6 weken) preoperatief wordt gestopt met roken. <i>A2 Moller 2002</i>
-----------------	---

Overige overwegingen

De perioperatieve periode kan een strategisch moment zijn om definitief te stoppen met roken. Er zijn geen argumenten om het stoppen met roken voorafgaande aan de operatie af te raden. Aangenomen wordt dat 12 tot 24 uur preoperatief stoppen met roken een gunstige invloed heeft om cardiovasculaire morbiditeit (hypertensie en tachycardie) en de invloed op het koolmonoxide gehalte en de zuurstofafgifte te reduceren, maar hiervan staat de klinische relevantie niet vast (Moore 2000, Anderson 1990).

Aanbevelingen

De werkgroep is van mening dat de perioperatieve periode een strategisch moment is voor het stoppen met roken.

De werkgroep kan geen aanbeveling formuleren over op welk moment het beste gestopt kan worden met roken ter preventie van PPC's.

De werkgroep verwijst voor de interventies bij het stoppen met roken naar de richtlijn 'Behandeling van Tabaksverslaving'.

Literatuur

- Anderson ME. Short-term preoperative smoking abstinence. *Am Fam Physician* 1990;41:1191-4.
- Bluman LG. Preoperative smoking habits and postoperative pulmonary complications. *Chest* 1998;113:883-889.
- Brooks-Brunn JA. Predictors of postoperative pulmonary complications following abdominal surgery. *Chest* 1997;111:564-71.
- McCulloch TM. Riskfactors for pulmonary complications in the postoperative head and neck surgery patient. *Head Neck* 1997;19:372-377.
- Dilworth JP. Postoperative chest infections after upper abdominal surgery: An important problem for smokers. *Resp Med* 1992;86:205-210.
- Moore LK. Smoking and postoperative pulmonary complications: An evidence-based review of the recent literature. *Clin Chest Med* 2000;21:139-46.
- Moller AM. Effect of preoperative smoking intervention on postoperative complications: a randomised clinical trial. *The Lancet* 2002;359:114-7.
- Sorensen LT. Short-term pre-operative smoking cessation intervention does not affect postoperative complications in colorectal surgery: a randomised clinical trial. *Colorectal disease* 2003;5:37-352.

- Richtlijn 'Behandeling van Tabaksverslaving'. (2007) Kwaliteitsinstituut voor de gezondheidszorg CBO
- Warner MA. Role of preoperative cessation of smoking and other factors in postoperative pulmonary complications: a blinded prospective study of coronary artery bypass patients. Mayo Clin Proc 1989;64:609-616.
- Warner MA. Preoperative cessation of smoking and postoperative pulmonary complications in coronary artery bypass patients. Anesthesiology 1984;60:380-3.
- Warner DO. Perioperative Abstinence from cigarettes. Physiologic and clinical consequences. Anesthesiology 2006;104:356-67.
- Wong DH. Factors associated with postoperative pulmonary complications inpatients with severe chronic obstructive pulmonary disease. Anesth Analg 1995;80:276-284.

Uitgangsvraag 5

Welk type opname hoort bij welke patiënt?

Inleiding

In Nederland vinden operaties steeds meer in dagopname plaats. Ook worden patiënten steeds vaker op de dag van de operatie opgenomen (nuchtere opname). Een minderheid van de patiënten die een operatie moeten ondergaan wordt één of meer dagen vóór de operatie opgenomen (klinische opname).

Het type opname wordt primair bepaald door de aard van de ingreep en ASA classificatie. De ASA classificatie is een algemene subjectieve risico inschatting, waarbij alle orgaansystemen in ogenschouw worden genomen. Bij de pulmonaal belaste patiënt dient bij de preoperatieve beoordeling ook de GOLD classificatie meegewogen te worden. De GOLD classificatie is een objectieve maat die volgens longfunctie parameters wordt vastgesteld. Bij het vaststellen van de ASA classificatie zal een patiënt met een GOLD III en IV als een ASA klasse III of hoger worden ingeschat.

In het kader van het optimaliseren van de veiligheid van de patiënt is het de vraag of klinische opname de kans op PPC's kan verminderen.

Samenvatting van de literatuur

Er is geen literatuur waarin aangetoond wordt, dat de frequentie dan wel de ernst van PPC's gerelateerd is aan het type opname.

Conclusie

Niveau 4	Er is geen wetenschappelijk bewijs dat klinische opname PPC's voorkomt of vermindert. <i>D Mening van de werkgroep</i>
-----------------	---

Overige overwegingen

Bij uitgebreide medicamenteuze voorbereiding en evaluatie van de effecten hiervan kan klinische opname, eventueel meer dan één dag vóór de operatie, noodzakelijk zijn (zie voor medicamenteuze voorbereiding uitgangsvraag 5).

Bij het vaststellen van de ASA classificatie zal een patiënt met een GOLD III en IV als een ASA klasse III of hoger worden ingeschat. Het is gebruikelijk om een patiënt met een ASA klasse III, die in optimale conditie is, voor dagopname te accepteren.

Bij een patiënt met GOLD III of IV is klinische opname niet per definitie noodzakelijk, tenzij instabiliteit van het onderliggend pulmonaal lijden en de aard van de ingreep dit noodzakelijk maken.

Patiënten met verhoogd risico op PPC's kunnen in dagopname geopereerd worden, maar er dient in de postoperatieve fase geëvalueerd te worden of ontslag verantwoord is.

Aanbevelingen

De werkgroep kan geen aanbeveling formuleren over het type opname bij algehele anesthesie.

De werkgroep is van mening dat bij patiënten met GOLD III en IV (ASA III en hoger) bij wie een loco-regionale anesthesietechniek toegepast wordt, een klinische opname niet altijd noodzakelijk is.

HOOFDSTUK 2: PERIOPERATIEVE BEHANDELING

Uitgangsvraag 6

Welke perioperatieve medicamenteuze behandeling dient te worden gegeven aan de pulmonaal belaste patiënt om de kans op postoperatieve pulmonale complicaties te verkleinen?

Inleiding

In deze paragraaf wordt de samenvatting van de literatuur ter beantwoording van de uitgangsvraag uiteengezet. Door ontbreken van goede gerandomiseerde klinische studies is veelal een advies geformuleerd dat gebaseerd is op klinische ervaring en gewoonte.

De rol van medicamenteuze behandeling bij pulmonaal belaste patiënten ter voorkoming van het optreden van perioperatieve pulmonale complicaties wordt hier besproken. Elke patiënt met astma of COPD dient perioperatief medicamenteus behandeld te worden, ook als er geen klachten zijn. De duur en uitgebreidheid van de medicamenteuze behandeling is afhankelijk van patiënt en operatie gerelateerde risicofactoren en de actuele klinische toestand van de patiënt (Dekhuijzen, 1999).

Het is van belang onderscheid te maken tussen stabiel danwel instabiel astma of COPD. Van instabiel astma spreekt men als de patiënt meer dan twee keer per week klachten heeft of gebruik maakt van rescue bronchusverwijders, er een beperking is in activiteiten of nachtelijke dyspnoe klachten zijn, de piekflow of FEV1 minder dan 80% van voorspeld (of personal best) is. (Global Initiative for asthma. Global strategy for asthma management and prevention; revised 2006; www.ginaastma.org).

Instabiel COPD uit zich in toename van klachten (dyspnoe, hoest, toename sputum danwel verandering van het aspect), een grotere behoefte aan bronchusverwijdende medicatie en verslechterde longfunctie waarden. De ernst van COPD wordt uitgedrukt volgens de Global Initiative for Chronic Obstructive Lung Disease (GOLD) richtlijn in FEV1 als percentage van voorspeld bij een FEV1/VC kleiner dan 70%. (Zie bijlage behorende bij uitgangsvraag 6) (Global Initiative for Chronic Obstructive Lung Disease. Global strategy for the diagnosis, management, and prevention of chronic obstructive pulmonary disease; updated 2003; www.goldcopd.com).

Samenvatting van de literatuur

COPD

Een retrospectieve studie bij patiënten met COPD (n=48) die electieve abdominale en thoracale chirurgie onder algehele anesthesie ondergingen, beschreef een lagere incidentie van PPC's bij patiënten die enige vorm van medicamenteuze voorbereiding en fysiotherapie kregen versus geen voorbereiding, respectievelijk 21% vs 60% (Stein en Cassara 1970). In een studie met 40 onbehandelde patiënten met COPD die een electieve CABG ondergingen, bleek dat oraal prednison (20 mg gedurende 10 dagen preoperatief en daarna een 3 dagelijks afbouwschema) een duidelijke verkorting gaf van de intubatietijd (6.8 vs 14.9 uur), het IC verblijf (1.4 vs 5.2 dagen) en de opnameduur in het ziekenhuis (8.3 vs 12.95 dagen). Er werd geen uitspraak gedaan over de aard van de complicaties (Bingol et al. 252-

56). Er zijn geen grote RCT's bij patiënten met COPD waaruit een advies kan worden geformuleerd. Op grond van kleinere studies en klinische ervaring is het toch zinvol om patiënten met COPD pulmonaal te optimaliseren. Voor het optimaliseren van COPD symptomen wordt geadviseerd te behandelen volgens de vigerende richtlijn (Global Initiative for Chronic Obstructed Lung Disease Global strategy for the diagnosis, management, and prevention of chronic obstructive pulmonary disease; updated 2003; www.goldcopd.com) welke in de bijlage behorende bij uitgangsvraag 6 is vermeld specifiek voor de perioperatieve fase (Behr 65-69).

Astma

Patiënten met instabiel astma hebben een verhoogd risico op PPC's, echter patiënten met stabiel astma hebben weinig additioneel risico (Kabalin et al 1995, Tirumalasetty 2006, Mitsuta 2001). Maar in een review wordt gerefereerd aan een studie met patiënten met licht astma: dit betrof asymptomatische vrijwilligers (n=10) die onder lokaal anesthesie een intubatie ondergingen en vooraf én met de tube in situ longfunctieonderzoek ondergingen. Zonder medicamenteuze voorbereiding bleek 50% reductie in de FEV1 op te treden. Met gebruik van beta2agonisten en topisch lidocaine was dit nog slechts 20%. Derhalve lijkt het zinvol om patiënten met astma of bronchiale hyperactiviteit voor te behandelen met een combinatie van corticosteroiden (0,5-1 mg/kg prednison) en beta2agonisten. Er zijn geen studies gedaan naar de duur van deze voorbereiding. Wel is aangetoond dat kortdurende systemische corticosteroiden niet tot een verhoogde incidentie van postoperatieve infecties bij patiënten met astma leiden (Groeben, 2004).

Overige patiëntengroepen

Thymectomie bij myasthenia gravis: in een observationele retrospectieve studie van 1973 tot 2002 met 620 patiënten bleek dat het geven van perioperatieve corticosteroiden leidde tot minder respiratoire insufficiëntie (6,8 vs 9,1%). In de loop van de tijd nam het verschil in complicaties af waarbij het gebruik van corticosteroiden ook meer geïmplementeerd was (tot 1980 kreeg 7% van de patiënten steroïden versus 25% vanaf 1991) (Zielingski, 2004).

Medicatie

Corticosteroiden, beta2agonisten en anticholinergica

Systemische corticosteroiden verbeteren de functie van beta2 adrenerge en M2 receptoren (en daardoor vermindering van de parasympatische activiteit en dus vermindering van reflexbronchusobstructie). Beta2agonisten en anticholinergica verminderen de bronchus-obstructie.

Er is slechts één systematische review uitgevoerd naar de effecten van een eenmalige preoperatieve hoge dosis corticosteroïden (15-30 mg/kg methylprednisolon) ter preventie van pulmonale complicaties en de nadelige effecten van deze behandeling in de postoperatieve fase, waarbij geen melding wordt gedaan van de aanwezigheid van pre-existent longlijden. Het betrof zowel hoog als laag risico electieve operaties en traumachirurgie. De auteurs vonden voor alle studies samen (51 studies met in totaal bijna 2500 patiënten) een daling in het risico op pulmonale complicaties (risico reductie -3,5% CI -1.0 tot -6.1) waarbij de reductie het grootst was in geval van traumachirurgie. Er werd niet vermeld hoeveel reductie dit betrof. Er was geen significante stijging van bijwerkingen (Sauerland et al. 2000).

Toedieningswijze

Er zijn geen studies die orale corticosteroïden vergeleken met intraveneuze toediening in de perioperatieve fase.

Er is wel onderzoek gedaan bij patiënten met ernstig COPD die in het ziekenhuis behandeld werden voor een exacerbatie. Het betrof een gerandomiseerde studie met twee groepen. De eerste groep kreeg een intraveneuze behandeling met methylprednisolon 40 mg gedurende 10 dagen waarna een afbouwschema gecombineerd met verneveling met een beta₂agonist en anticholinergicum. De tweede groep ontving methylprednisolon oraal 32 mg gedurende een week gevolgd door een afbouwschema gecombineerd met een dosisaërosol (combinatiepreparaat met beta₂agonist en anticholinergicum) met voorzetkamer. Beide therapeutische regimes bleken in de behandeling van exacerbaties even effectief. Patiënten die niet in staat waren om de dosisaërosol met voorzetkamer op juiste wijze te inhaleren werden geëxcludeerd (Willaert et al. 2002).

Er zijn veel studies en meta-analyses verricht die aantonen dat bij behandeling van exacerbaties bij astma of COPD geen verschil in effect optreedt bij toediening van een beta₂agonist en anticholinergicum via een dosisaërosol met voorzetkamer of via verneveling. (Brocklebank et al. 2001, Cates et al. 2003, Cates and Rowe 2000, Cates Crilly and Rowe 2006, Celli 1993). Het is niet in de perioperatieve fase getoetst. Tevens betreft het in de studies goed geïnstrueerde patiënten: In de perioperatieve fase bestaat afhankelijk van de patiënt en de aard van de ingreep een risico op sputumstase en atelectase vorming. Dit risico is groter na een operatie onder algehele anesthesie. Bij er een verminderd bewustzijn zullen patiënten minder goed actief inhaleren. Op grond van klinische ervaring lijkt verneveling in de *postoperatieve* periode een toegevoegde waarde te hebben boven dosisaërosol met voorzetkamer. In de *preoperatieve* periode lijkt er op grond van klinische ervaring en extrapolatie van bovengenoemde meta-analyse bij astma en COPD patiënten geen voorkeur te benoemen indien er sprake is van een goede inhalatietechniek.

Duur van de behandeling

Er zijn slechts twee studies bij patiënten met COPD waarbij respectievelijk vijf en tien dagen medicamenteuze voorbereiding werd gegeven. Eén van deze studies betrof een kleine groep COPD patiënten met een partieel reversibele longfunctie (n=41): Behandeling met prednison en salbutamol leidde tot een verbetering in de longfunctie na één dag en gaf minder piepen na intubatie in vergelijking met salbutamol alleen (Silvanus, 2004).

De andere studie betrof electieve CABG chirurgie bij onbehandelde COPD patiënten waarbij medicamenteuze voorbereiding met systemische corticosteroïden gedurende 10 dagen gevolgd door een postoperatief afbouwschema, leidde tot minder bronchospasme en een korter IC en ziekenhuisverblijf (Bingol 2005). Er werd evenwel geen melding gedaan van andere pulmonale complicaties dan bronchospasme

Er zijn geen RCT's verricht die een antwoord kunnen geven op de duur van medicamenteuze ondersteuning in de postoperatieve periode bij patiënten met astma en COPD.

Overige medicatie

N-acetylcysteïne: er zijn geen RCT's naar het effect van N-acetylcysteïne op PPC's gedaan.

Theophylline: er werden geen studies gevonden naar het effect van theophylline op het verminderen van pulmonale complicaties. Gezien de potentiële bijwerkingen en het feit dat er geen bewijs is voor een additief effect in de perioperatieve fase, lijkt dit medicament geen plaats meer te hebben.

Eigen medicatie

Er is geen literatuur op grond waarvan een uitspraak gedaan kan worden over het beleid ten aanzien van de eigen medicatie van de pulmonaal belaste patiënt in de perioperatieve periode. Algemeen gebruik is om na het staken van de perioperatieve medicamenteuze voorbereiding de eigen inhalatiemedicatie te hervatten.

Conclusies

Niveau 3	Bij patiënten met een niet eerder onderkend danwel onderbehandeld COPD en die een CABG moeten ondergaan, zijn er aanwijzingen dat preoperatieve voorbehandeling met systemische corticosteroïden zinvol is om PPC's te voorkomen. <i>B Bingol 2005</i>
Niveau 1	Het is aangetoond dat een eenmalige hoge dosis corticosteroïden (15-30 mg/kg) het risico op PPC's vermindert. Het is niet onderzocht of een lagere dosis even effectief zou kunnen zijn. <i>A1 Sauerland 2000</i>

Niveau 1	<p>Het is aangetoond dat er bij patiënten met een exacerbatie van COPD of astma, geen verschil is in effectiviteit van verneveling versus dosisaërosol met voorzetkamer, mits zij hiervoor goed geïnstrueerd zijn. Echter dit is niet onderzocht bij patiënten die een operatie moeten ondergaan.</p> <p>A1 <i>Brocklebank 2001, Cates 2000 en updates tot 2006 Cochrane library, Dolovich 2005</i></p>
Niveau 3	<p>Voor patiënten met myasthenia gravis zijn er aanwijzingen dat gebruik van preoperatieve corticosteroiden leidt tot minder respiratoire insufficiëntie.</p> <p>C <i>Zielinski 2004</i></p>
Niveau 1	<p>Het is aangetoond dat intubatie het risico op bronchusobstructie verhoogt bij patiënten met astma of bronchiale hyperactiviteit.</p> <p>A1 <i>Groeben 2004</i></p>

Overige overwegingen

In de meta-analyse van Sauerland (2000) bij electieve en traumachirurgie werden zeer hoge doses corticosteroiden intraveneus toegediend. Dit is niet vergeleken met een lagere, in de praktijk meer gangbare dosis. De werkgroep geeft het advies om deze hoge dosering niet toe te dienen omdat zij van mening is dat dit gepaard kan gaan met ernstige bijwerkingen en adviseert om 0,5-1 mg prednison/kg te geven.

In de bijlage behorende bij uitgangsvraag 6 wordt afhankelijk van de ernst van het longlijden en de aard van ingreep een algemeen perioperatief medicamenteus behandeladvies gegeven. Uiteraard moeten bij de keuze van de behandeling individuele factoren van de patiënt mee worden gewogen.

Hoewel geen sterk bewijs is, vindt de werkgroep dat ook *niet* eerder behandelde patiënten met COPD of astma die een operatie moeten ondergaan eerst medicamenteus geoptimaliseerd moeten worden middels schema B.

De werkgroep is van mening dat in geval van een pneumonie de chirurgische ingreep indien mogelijk, 6 weken uitgesteld dient te worden. Ook in geval van een exacerbatie astma danwel COPD is het raadzaam de ingreep uit te stellen totdat patiënt weer is hersteld. Dit is mede afhankelijk van het beloop gedurende minimaal één week gevolgd door opnieuw evaluatie van klinische en/of longfunctieparameters.

De werkgroep is van mening dat in geval van een stabiel astma of COPD ongeacht of de patiënt een hoog of laag risico ingreep ondergaat de medicamenteuze voorbereiding over het algemeen kort voor aanvang van de operatie kan worden aangevangen volgens schema A. Bij patiënten met een ernstig COPD (GOLD 3-4) die een hoog risico ingreep dienen te ondergaan kan in overleg met de behandelend longarts eventueel worden gekozen voor een langere voorbereiding.

Aanbevelingen

Geadviseerd wordt om patiënten met astma of COPD in de perioperatieve fase medicamenteus te ondersteunen. De mate van medicamenteuze ondersteuning hangt af van het risico van de ingreep en de ernst van de astma of COPD. Zie behandelingsschema's.

De werkgroep is van mening dat ongeacht de aard van de ingreep (hoog of laag risico) patiënten met een instabiel astma of COPD medicamenteus geoptimaliseerd dienen te worden.

Laag risico ingrepen onder lokaal anesthesie (door de behandelaar) behoeven geen voorbereiding.

De werkgroep is van mening dat na het staken van de perioperatieve medicamenteuze pulmonale voorbereiding de eigen inhalatie medicatie weer hervat moet worden.

In de postoperatieve fase geeft de werkgroep ten aanzien van de toedieningswijze van beta-2-agonisten en anticholinergica de voorkeur aan verneveling boven dosisaërosol.

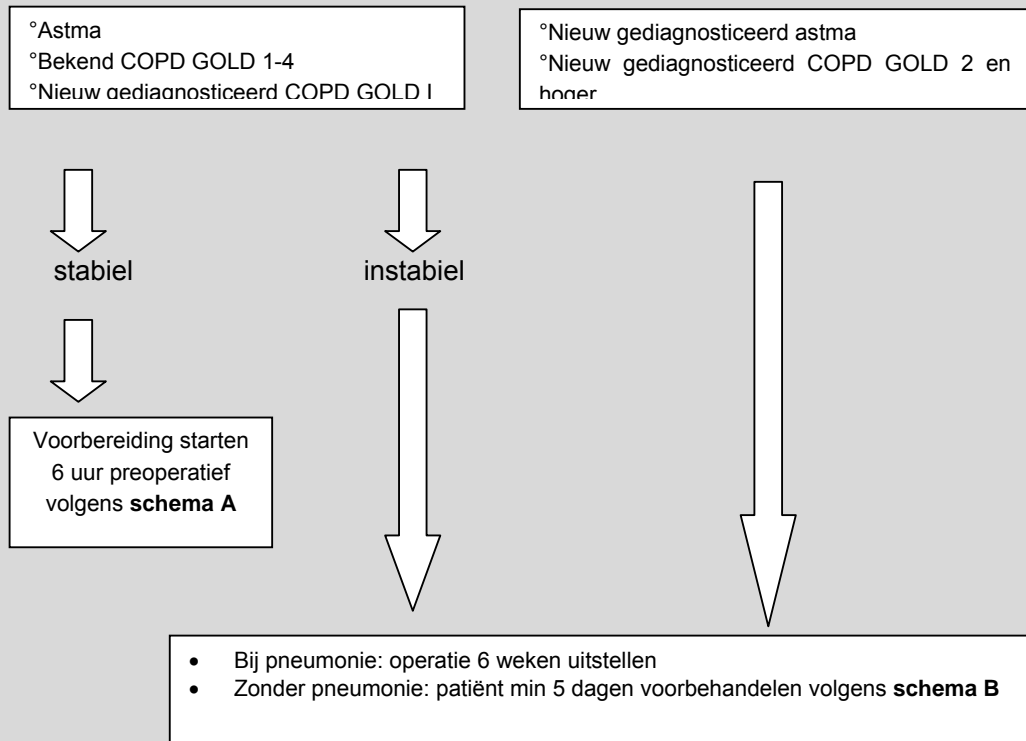
Aanbevelingen voor verder onderzoek: naar effectiviteit van verneveling vs dosisaërosol specifiek in de postoperatieve periode.

Literatuur

- Behr, J. "Optimizing preoperative lung function." *Curr.Opin.Anaesthesiol.* 14.1 (2001): 65-69.
- Bingol, H. et al. "The effect of oral prednisolone with chronic obstructive pulmonary disease undergoing coronary artery bypass surgery." *J.Card Surg.* 20.3 (2005): 252-56.
- Bingol, H. et al. "The effect of oral prednisolone with chronic obstructive pulmonary disease undergoing coronary artery bypass surgery." *J.Card Surg.* 20.3 (2005): 252-56.
- Brocklebank, D. et al. "Comparison of the effectiveness of inhaler devices in asthma and chronic obstructive airways disease: a systematic review of the literature." *Health Technol.Assess.* 5.26 (2001): 1-149.
- Cates, C. C. et al. "Holding chambers versus nebulisers for beta-agonist treatment of acute asthma." *Cochrane.Database.Syst.Rev.*3 (2003): CD000052.
- Cates, C. J., J. A. Crilly, and B. H. Rowe. "Holding chambers (spacers) versus nebulisers for beta-agonist treatment of acute asthma." *Cochrane.Database.Syst.Rev.*2 (2006): CD000052.
- Cates, C. J. and B. H. Rowe. "Holding chambers versus nebulisers for beta-agonist treatment of acute asthma." *Cochrane.Database.Syst.Rev.*2 (2000): CD000052.
- Celli, B. R. "Perioperative respiratory care of the patient undergoing upper abdominal surgery." *Clin.Chest Med.* 14.2 (1993): 253-61.
- Dekhuijzen PNR and Joos G. "Perioperatieve Beoordeling En Zorg." Ed. Demedts M et al. 4 ed. Assen: Van Gorcum & Comp BV, 1999. 311-18.

- Groeben, H. "Strategies in the patient with compromised respiratory function." Best.Pract.Res.Clin.Anaesthesiol. 18.4 (2004): 579-94.
- Kabalin, C. S., P. R. Yarnold, and L. C. Grammer. "Low complication rate of corticosteroid-treated asthmatics undergoing surgical procedures." Arch.Intern.Med. 155.13 (1995): 1379-84.
- Sauerland, S. et al. "Risks and benefits of preoperative high dose methylprednisolone in surgical patients: a systematic review." Drug Saf 23.5 (2000): 449-61.
- Schuurbiers, O. C. et al. "[Tiotropium, a long-acting bronchodilating agent for the treatment of COPD]." Ned.Tijdschr.Geneeskd. 150.22 (2006): 1227-32.
- Silvanus, M. T., H. Groeben, and J. Peters. "Corticosteroids and inhaled salbutamol in patients with reversible airway obstruction markedly decrease the incidence of bronchospasm after tracheal intubation." Anesthesiology 100.5 (2004): 1052-57.
- Stein, M. and E. L. Cassara. "Preoperative pulmonary evaluation and therapy for surgery patients." JAMA 211.5 (1970): 787-90.
- Tashkin, D. P. and C. B. Cooper. "The role of long-acting bronchodilators in the management of stable COPD." Chest 125.1 (2004): 249-59.
- Tsukada, K. et al. "Effect of perioperative steroid therapy on the postoperative course of patients with oesophageal cancer." Dig.Liver Dis. 38.4 (2006): 240-44.
- Willaert, W. et al. "What is the optimal treatment strategy for chronic obstructive pulmonary disease exacerbations?" Eur.Respir.J. 19.5 (2002): 928-35.

Hoog en laag (met intubatie) risico ingrepen



Behandelschema's:

Schema A:

30 mg prednisolon* 6-12 uur voor de ingreep, gevolgd door 25 mg DAF i.v. bij de inleiding en 12 uur na de ingreep (danwel 30 mg prednisolon per os). NB 1: de prednisolon kan bij COPD patiënten met een GOLD 1- 2 die geen inhalatie corticosteroiden gebruiken eventueel in overleg met de longarts achterwege gelaten worden.

NB 2: bij patiënten met een ernstig COPD GOLD 3-4 die een hoog risico ingreep ondergaan kan in overleg met de behandelend longarts gekozen worden voor een langere voorbereiding met steroïden.

Bij patiënten met astma: salbutamol (Ventolin[®]) 2,5 mg 4-6 dd per vernevelaar of 4-6 dd 200 mcg per DA met voorzetkamer toevoegen.

Bij COPD patiënten salbutamol 2,5 mg gecombineerd met ipratropium bromide (Atrovent[®]) 0,5 mg 4-6 dd via vernevelaar toevoegen (=Combivent[®] 4-6 dd 2,5 ml) of via DA met voorzetkamer combivent 4 dd 2 puffs.

Afhankelijk van de aard van de ingreep en het postoperatieve verloop kan na 12 - 72 uur de medicatie meestal worden gestaakt (eventueel afgebouwd), waarna de patiënt zijn eigen onderhouds-medicatie hervat.

Indien de patiënt na de ingreep instabiel is geworden, dient te worden nagegaan wat de oorzaak hiervan is, dient deze bestreden te worden en dient de prednisolonkuur meestal met 5-10 dagen verlengd te worden, eventueel aangevuld met antibiotica bij verdenking op een bacteriële luchtweginfectie.

Schema B.

Deze behandelingsduur is afhankelijk van het verloop minstens 5 dagen; evaluatie geschiedt aan de hand van klinische parameters en longfunctie. Tevens dient in deze periode een thoraxfoto te worden overwogen. Patiënten worden 5-10 dagen preoperatief behandeld met corticosteroiden (30 mg prednison po of 50 mg DAF iv/dag)

Bij patiënten met astma: salbutamol (Ventolin[®]) 2,5 mg 4-6 dd per vernevelaar of 4-6 dd 200 mcg per DA met voorzetkamer toevoegen. Bij COPD patiënten salbutamol 2,5 mg gecombineerd met ipratropium bromide (Atrovent[®]) 0,5 mg 4-6 dd via vernevelaar toevoegen (=Combivent[®] 4-6 dd 2,5 ml) of via DA met voorzetkamer combivent 4 dd 2 puffs.

Afhankelijk van de aard van de ingreep en het postoperatieve verloop kan na 48 - 72 uur de medicatie meestal worden gestaakt (eventueel afgebouwd), waarna de patiënt zijn eigen onderhouds-medicatie hervat. Wel dient bij astma de dosis van inhalatiesteroïden tijdelijk te worden verhoogd.

Indien de patiënt na de ingreep instabiel is geworden, dient nagegaan te worden wat de oorzaak hiervan is, dient deze bestreden te worden en dient de prednisolonkuur meestal met 5-10 dagen verlengd te worden, eventueel aangevuld met antibiotica bij verdenking op een bacteriële luchtweginfectie.

* of bio equivalente dosering van een ander corticosteroid (oraal dan wel iv)

Uitgangsvraag 7

Welke perioperatieve fysiotherapie dient te worden gegeven aan de pulmonaal belaste patiënt om de kans op pulmonale complicaties te verkleinen?

Hierin zijn de volgende vragen meegenomen:

- Welke preoperatieve fysiotherapie dient te worden gegeven aan de pulmonaal belaste patiënt om de kans op pulmonale complicaties te verkleinen?
- Waaruit dient de fysiotherapeutische behandeling in de postoperatieve fase te bestaan om het risico op pulmonale complicaties te verminderen?
- Wat is het optimale beleid ten aanzien van mobilisatie postoperatief bij patiënten met een verhoogd risico op pulmonale complicaties?

Inleiding

Ademhalingsoefeningen

Ademhalingsoefeningen worden al bijna 100 jaar ingezet als middel om postoperatieve pulmonale complicaties te voorkomen en/of te behandelen (MacMahon 1915). De meest gebruikte onderdelen zijn ademhalingsoefeningen gericht op maximale inspiratie, geforceerde expiratie technieken en (geassisteerd) hoesten. Ook kunnen hulpmiddelen worden gebruikt tijdens de ademhalingsoefeningen zoals een incentive spirometer of een apparaatje waarmee de inspiratie- en/of expirati weerstand kan worden verhoogd. Ademhalingsoefeningen beogen het herstel van longvolume verlies (FRC) te faciliteren en mucustransport te ondersteunen. De oefeningen worden vaak preoperatief aan de patiënt geïnstrueerd. Tijdens de eerste 2-3 dagen postoperatief worden de oefeningen zelfstandig en begeleid door een fysiotherapeut uitgevoerd.

Postoperatief mobiliseren

Spoedig postoperatief mobiliseren (reeds vanaf de eerste dag postoperatief) heeft een gunstig effect op de postoperatieve longfunctie (Nielsen 2003). Ook kan mobiliseren de postoperatieve functionele achteruitgang reduceren en een positief effect hebben op angst en depressie (Brooks-Brunn 1995). Ademhalingsoefeningen worden daarom in de praktijk veelal toegepast in combinatie met mobiliseren.

Ademspiertraining

Een nieuwe ontwikkeling is het reeds preoperatief verbeteren van de ademhalingsspierfunctie door middel van inspiratoire weerstandstraining als middel ter preventie van postoperatieve pulmonale complicaties (Hulzebos 2006). Na thorax- en vooral bovenbuiksingrepen kan de vaak optredende ademhalingsspierzwakte (met name als gevolg van dysfunctie van het diafragma) bijdragen aan respiratoir falen (Siafakas 1999). Door preoperatief de ademhalingsspieren te trainen kan de reserve capaciteit van deze spieren worden vergroot, met een gunstig effect op de postoperatieve ventilatoire capaciteit. Bij ademspiertraining wordt gebruik gemaakt van een relatief eenvoudig apparaatje waardoor dient te worden geademd. Met dit apparaatje is de weerstand waardoor een patiënt ademt nauwkeurig instelbaar. Na instructie kan de training door patiënten zelf thuis worden uitgevoerd onder wekelijkse controle door een fysiotherapeut. In de tot nu toe uitgevoerde studies werd hiermee tenminste gedurende 2 weken preoperatief getraind.

Ademspiertraining wordt al langer met succes toegepast als middel om de respiratoire spierfunctie en kortademigheid van onder andere patiënten met COPD te verbeteren (Lotters 2002).

Functionele status

Een beperkte functionele status zoals bij de oudere, fragiele patient, is geassocieerd met het optreden van postoperatieve complicaties (Audisio 2005; Gill 2004). De preoperatieve functionele status is ook een onafhankelijke voorspeller voor het ontstaan van beperkingen in ADL na grote buikchirurgie (Lawrence *et al.* 2004). Klinische kenmerken van 'frailty' zijn een beperkte mobiliteit (transfers, traplopen), slechte balans (vallen, valangst), geringe spierkracht (handknijpkracht) en beperking van ADL-activiteiten (basale en instrumentele ADL) (Studenski 2004). Deze kenmerken zijn reversibel. De preoperatieve periode zou kunnen worden benut voor het verbeteren van de functionele status en het vergroten van de fysiologische reservecapaciteit door middel van een gericht trainingsprogramma. Hierdoor kan de patiënt in een betere conditie de operatie ingaan. Fitness toename uitgedrukt als maximale zuurstofopname tussen de 5 en 25% is reeds mogelijk na 3 weken training en is onder andere afhankelijk van trainingsfrequentie en intensiteit. Ook de uitgangssituatie speelt een rol. Hoe slechter de conditie bij aanvang van de training hoe meer ruimte er is voor verbetering (McArdle 1991).

Selectiecriteria literatuur

De selectie van de artikelen vond plaats op relevantie voor de uitgangsvragen. Studies werden slechts geïnccludeerd wanneer de populatie bestond uit volwassenen die een open hartoperatie of laparotomie ondergingen en waarbij de interventie bestond uit perioperatieve fysiotherapie (ademhalingsoefeningen, ademspiertraining of algemene fysieke training ter verbetering van de functionele status).

Samenvatting van de literatuur

Ademhalingsoefeningen

In twee recente systematische reviews en meta-analyses kon het effect van perioperatieve ademhalingsoefeningen niet worden bevestigd bij patiënten die een cardiochirurgische ingreep (Pasquina 2003) of een abdominale operatie ondergingen (Pasquina 2006). Er kon niet worden nagegaan of effecten van ademhalingsoefeningen verschilden tussen populaties met en zonder verhoogd risico van het ontwikkelen van PPC's. Echter in tenminste één trial van hoge kwaliteit, kon ook bij hoogrisico patiënten die een bovenbuiks laparotomie ondergingen, geen toegevoegde waarde van ademhalingsoefeningen boven een actief mobiliseerbeleid worden aangetoond (Mackay 2005).

Ademspiertraining

In een zorgvuldig uitgevoerde RCT naar de effecten van een aantal weken preoperatief gestarte ademspiertraining, was de incidentie van PPC's significant lager bij patiënten met een verhoogd pulmonaal risicoprofiel, die een CABG ondergingen (18 versus 35%) (Hulzebos 2006). In een eerder uitgevoerde studie werden ook positieve resultaten gevonden met betrekking tot longfunctie, gaswisseling en het aantal patiënten dat langer

dan 24 uur werd nabeademd (5% versus 26%). Echter deze studie is slechter interpreteerbaar vanwege belangrijke methodologische tekortkomingen waaronder afwezigheid van blinding van de observer (Weiner 1998). Bij patiënten die een laparotomie ondergaan is het effect van preoperatieve ademspiertraining nog niet onderzocht.

Preoperatief verbeteren functionele status

In een gerandomiseerd onderzoek naar de effecten van een preoperatief inspanningsprogramma bestaande uit algemene fysieke training, ademhalingsoefeningen, ontspanningsoefeningen en educatie gedurende één week, werd in de interventiegroep een lagere incidentie gevonden van PPC's (4 versus 11%), een kortere nabeademingstijd (25 versus 35 uur) en een kortere verblijfsduur in het ziekenhuis (12 versus 19 dagen) (Rajendran 1998). In een tweede gerandomiseerd onderzoek naar deze interventie werden deze bevindingen bevestigd (Arthur 2000). Bij patiënten die een laparotomie ondergaan is het effect van een preoperatief inspanningsprogramma nog niet onderzocht.

Postoperatief mobiliseren

In een historisch overzicht van de literatuur werd geconcludeerd, dat vroegtijdig mobiliseren vanaf de eerste dag postoperatief, het herstel na een operatie kan bevorderen en de incidentie van PPC's reduceert (Brieger 1983). In een systematisch review werd onderzoek verricht naar de invloed van de lichaamshouding (rugligging, zijligging, rechtop zitten en staan) op de postoperatieve longfunctie. Er werden 18 RCT's geselecteerd waaruit bleek dat het vermijden van rugligging een positief effect heeft op de postoperatieve longfunctie (Nielsen et al. 2003). In een observationele studie, uitgevoerd bij 50 patiënten, die een laparotomie ondergingen, werd gevonden dat de duur van de mobilisatie op de eerste 4 dagen postoperatief respectievelijk slechts 3, 8, 13 en 34 minuten bedroeg (Browning 2007). In deze studie werd een significante correlatie gevonden tussen de totale tijdsduur waarin patiënten werden gemobiliseerd gedurende de eerste 4 dagen postoperatief en de opnameduur ($r^2 = 0.50$, $P < 0.001$).

Conclusies

Niveau 1	Er is geen bewijs dat toepassing van perioperatieve ademhalingsoefeningen leidt tot een afname van de incidentie van PPC's bij patiënten die een laparotomie of een CABG moeten ondergaan. <i>A1 Pasquina 2003, Pasquina 2006</i>
-----------------	--

Niveau 1	Het is aangetoond dat een preoperatief inspanningsprogramma kan bijdragen aan het verminderen van de incidentie van PPC's bij patiënten die een CABG moeten ondergaan en kan leiden tot een vermindering van de postoperatieve verblijfsduur op de IC en de totale verblijfsduur in het ziekenhuis. <i>A2 Rajendran 1998, Arthur 2002</i>
-----------------	--

Niveau 2	<p>Het lijkt aannemelijk dat preoperatieve ademspiertraining de incidentie van PPC's kan verminderen bij patiënten met een verhoogd pulmonaal risicoprofiel, die een CABG moeten ondergaan</p> <p>A2 <i>Hulzebos 2006</i> B <i>Weiner 1998</i></p>
-----------------	---

Niveau 1	<p>Het is aangetoond dat vroegtijdig postoperatief mobiliseren (reeds vanaf de eerste dag postoperatief) een gunstig effect heeft op de postoperatieve longfunctie.</p> <p>A1 <i>Nielsen 2003</i></p>
-----------------	---

Overige overwegingen

Ademhalingsoefeningen

Perioperatieve ademhalingsoefeningen worden routinematig toegepast in Nederland. Hier is in de literatuur geen goed bewijs voor te vinden. De conclusie in de reviews van Pasquina (2003 en 2006) is in tegenspraak met de in 2006 gepubliceerde richtlijn van the American College of Physicians. Dit college concludeerde het volgende: goede evidentie suggereert dat longvolume expansie therapie (bijvoorbeeld incentive spirometrie, oefeningen m.b.t. diepe ademhalingstraining en continue positieve druk ademhaling (CPAP) het risico van PPC's reduceert na abdominale chirurgie (Lawrence 2006). Deze richtlijn berust echter op twee systematische reviews van matige kwaliteit (Thomas & McIntosh 1994; Overend 2001). Ook werden in deze richtlijn nog vijf studies, die nog niet in de reviews waren opgenomen, geanalyseerd. Twee van deze vijf studies met een matige kwaliteit concludeerden, dat ademhalingsoefeningen tot minder PPC's leidde. In de andere 3 studies werd geen significant verschil gevonden tussen de groepen. Verschillen in de methodologische kwaliteit van de geïncludeerde studies tussen de twee systematische reviews van Pasquina en de richtlijn voor the American College of Physicians lijken een belangrijke verklaring te zijn voor het verschil in conclusie met betrekking tot de effectiviteit van ademhalingsoefeningen.

Een RCT van Westerdahl (2005) laat zien dat door middel van ademhalingsoefeningen longvolumeverlies op dag 4 postoperatief kan worden verminderd. Dit bleef evenwel zonder klinische consequenties want ICU of ziekenhuisverblijf, tekenen van pneumonie of koorts op dag vier postoperatief verschilden niet. Een belangrijke confounder van dit soort studies, en waar het artikel geen melding van maakt, is het aantal uren dat patiënten p.o. mobiliseren. Het is mogelijk dat door de extra aandacht patiënten in de experimentele groep ook extra tijd uit bed waren omdat actief mobiliseren onderdeel uitmaakte van de fysiotherapie. Sputumretentie is één van de postoperatieve complicaties die in associatie met longvolumeverlies kan optreden. Het probleem is dat dit aspect in de literatuur niet geïsoleerd is onderzocht en waarschijnlijk ook niet mogelijk en niet zinvol is. De sputumretentie is voornamelijk secundair aan longvolumeverlies. Om deze reden ligt het accent in de literatuur op interventies die beogen het longvolumeverlies te voorkomen, c.q. te behandelen. Overigens zijn vaak in deze studies als onderdeel van de fysiotherapie geforceerde expiratie technieken en/ of (manueel ondersteund) hoesten toegepast. Over wat

het aandeel hiervan is aan het uiteindelijke resultaat en welke techniek het beste resultaat oplevert is geen uitspraak te doen.

Inspiratoire spiertraining en verbetering van de functionele status

Preoperatieve ademspiertraining en verbetering van de functionele status worden op dit moment in Nederland slechts op zeer beperkte schaal toegepast. Dit zou te maken kunnen hebben met de relatieve korte periode dat er op dit gebied onderzoek is gedaan naar de effectiviteit hiervan. Een andere reden voor het nog niet op grotere schaal toepassen van deze interventies kan zijn, dat hiervoor een grotere inzet van de fysiotherapeut nodig is. Ademspiertraining en een preoperatief inspanningsprogramma dienen een aantal weken preoperatief te worden gestart, terwijl de gangbare praktijk thans is dat fysiotherapie pas start op de dag voor de operatie.

Postoperatief mobiliseren

Door middel van vroegtijdig postoperatief mobiliseren van de patiënt kan belangrijke invloed worden uitgeoefend op het voorkomen van PPC's. Hoewel het aannemelijk lijkt, dat er grote verschillen bestaan tussen ziekenhuisorganisaties met betrekking tot het postoperatief mobiliseerbeleid, suggereert onderzoek dat vroegtijdig en voldoende lang postoperatief mobiliseren slechts zeer beperkt wordt toegepast. Bij patiënten die postoperatief niet kunnen mobiliseren, kan bij wijze van alternatief gekozen worden voor het zo veel mogelijk rechtop positioneren in bed. Wellicht dat ademhalingsoefeningen bij deze groep patiënten van nut kan zijn gezien het mogelijke effect op de luchthoudendheid van de long. Ook zou non-invasieve ademhalingsondersteuning (in de vorm van het periodiek CPAP) een rol kunnen spelen vanwege het significante effect op de FRC en gaswisseling in de long.

In de literatuur zijn geen aanwijzingen gevonden over de (minimale) duur van postoperatieve mobilisatie. In de praktijk is het gangbaar om op de eerste dag postoperatief bij een 'standaard patient' in elk geval 1 keer, maar bij voorkeur 2 tot 3 keer, gedurende minimaal 30 minuten een patient te mobiliseren.

Aanbevelingen

Ademhalingsoefeningen

Perioperatieve ademhalingsoefeningen bij patiënten die een laparotomie of open hart operatie moeten ondergaan, hoeven niet routinematig te worden toegepast.

Ademspiertraining

De werkgroep beveelt aan om bij patiënten die een CABG moeten ondergaan en een verhoogd risico hebben op PPC's een aantal weken preoperatieve ademspiertraining te overwegen.

Verbeteren functionele status

De werkgroep beveelt aan een preoperatief trainingsprogramma te overwegen bij patiënten die een CABG moeten ondergaan en een verhoogd risico hebben op PPC's .

Postoperatief mobiliseren

De werkgroep beveelt aan patiënten postoperatief snel, frequent en voldoende lang te mobiliseren.

Literatuur

- Arthur HM, Daniels C, McKelvie R, Hirsh J & Rush B 2000 Effect of a preoperative intervention on preoperative and postoperative outcomes in low-risk patients awaiting elective coronary artery bypass graft surgery. A randomized, controlled trial. *Ann.Intern.Med.* 133 253-262.
- Audisio RA, Ramesh H, Longo WE, Zbar AP & Pope D 2005 Preoperative assessment of surgical risk in oncogeriatric patients. *Oncologist.* 10 262-268.
- Brieger GH 1983 Early ambulation. A study in the history of surgery. *Ann.Surg.* 197 443-449.
- Brooks-Brunn JA 1995 Postoperative atelectasis and pneumonia. *Heart Lung* 24 94-115.
- Browning L, Denehy L & Scholes RL 2007 The quantity of early upright mobilisation performed following upper abdominal surgery is low: an observational study. *Aust.J.Physiother.* 53 47-52.
- Dureuil B, Cantineau JP & Desmots JM 1987 Effects of upper or lower abdominal surgery on diaphragmatic function. *Br.J.Anaesth.* 59 1230-1235.
- Gill TM, Allore HG, Holford TR & Guo Z 2004 Hospitalization, restricted activity, and the development of disability among older persons. *JAMA* 292 2115-2124.
- Hulzebos EH, Helders PJ, Favie NJ, de Bie RA, Brutel dIR & van Meeteren NL 2006 Preoperative intensive inspiratory muscle training to prevent postoperative pulmonary complications in high-risk patients undergoing CABG surgery: a randomized clinical trial. *JAMA* 296 1851-1857.
- Lawrence VA, Cornell JE & Smetana GW 2006 Strategies to reduce postoperative pulmonary complications after noncardiothoracic surgery: systematic review for the American College of Physicians. *Ann.Intern.Med.* 144 596-608.
- Lawrence VA, Hazuda HP, Cornell JE, Pederson T, Bradshaw PT, Mulrow CD & Page CP 2004 Functional independence after major abdominal surgery in the elderly. *J.Am.Coll.Surg.* 199 762-772.
- Lotters F, van Tol B, Kwakkel G & Gosselink R 2002 Effects of controlled inspiratory muscle training in patients with COPD: a meta-analysis. *Eur.Respir.J.* 20 570-576.
- Mackay MR, Ellis E & Johnston C 2005 Randomised clinical trial of physiotherapy after open abdominal surgery in high risk patients. *Aust.J.Physiother.* 51 151-159.
- MacMahon, C. Breathing and physical exercises for the use in cases of wounds in pleura, lung and diaphragm. *Lancet* 2, 769-770. 1915.
- Ref Type: Generic
- McArdle WD, Katch FI & Katch VL 1991 *Exercise physiology.* Philadelphia/London: Lea&Febiger.
- Nielsen KG, Holte K & Kehlet H 2003 Effects of posture on postoperative pulmonary function. *Acta Anaesthesiol.Scand.* 47 1270-1275.
- Overend TJ, Anderson CM, Lucy SD, Bhatia C, Jonsson BI & Timmermans C 2001 The effect of incentive spirometry on postoperative pulmonary complications: a systematic review. *Chest* 120 971-978.
- Pasquina P, Tramer MR, Granier JM & Walder B 2006 Respiratory physiotherapy to prevent pulmonary complications after abdominal surgery: a systematic review. *Chest* 130 1887-1899.

- Pasquina P, Tramer MR & Walder B 2003 Prophylactic respiratory physiotherapy after cardiac surgery: systematic review. *BMJ* 327 1379.
- Rajendran AJ, Pandurangi UM, Murali R, Gomathi S, Vijayan VK & Cherian KM 1998 Pre-operative short-term pulmonary rehabilitation for patients of chronic obstructive pulmonary disease undergoing coronary artery bypass graft surgery. *Indian Heart J.* 50 531-534.
- Siafakas NM, Mitrouska I, Bouros D & Georgopoulos D 1999 Surgery and the respiratory muscles. *Thorax* 54 458-465.
- Studenski S, Hayes RP, Leibowitz RQ, Bode R, Lavery L, Walston J, Duncan P & Perera S 2004 Clinical Global Impression of Change in Physical Frailty: development of a measure based on clinical judgment. *J.Am.Geriatr.Soc.* 52 1560-1566.
- Thomas JA & McIntosh JM 1994 Are incentive spirometry, intermittent positive pressure breathing, and deep breathing exercises effective in the prevention of postoperative pulmonary complications after upper abdominal surgery? A systematic overview and meta-analysis. *Phys.Ther.* 74 3-10.
- Weiner P, Zeidan F, Zamir D, Pelled B, Waizman J, Beckerman M & Weiner M 1998 Prophylactic inspiratory muscle training in patients undergoing coronary artery bypass graft. *World Journal of Surgery* 22 427-431.
- Westerdahl E, Lindmark B, Eriksson T, Friberg O, Hedenstierna G, Tenling A. Deep-breathing exercises reduce atelectasis and improve pulmonary function after coronary artery bypass surgery. *Chest* 2005; 128: 3482-8.

HOOFDSTUK 3: PER- EN POSTOPERATIEVE PERIODE

Uitgangsvraag 8

Welke anesthesietechniek heeft de voorkeur om per- en postoperatieve pulmonale complicaties te voorkomen?

Inleiding

Algehele anesthesie is gerelateerd aan een hoger risico op per- en postoperatieve pulmonale complicaties (Lawrence 2006, Qaseem 2006, Smetana 2005). Om vast te stellen welke anesthesietechniek de voorkeur heeft ten aanzien van het effect op PPC's is in de literatuur de aandacht vooral gericht op de rol van epidurale anesthesie en analgesie.

Het voordeel van de intra-operatieve toepassing van alleen neuraxiale blokkade is grotendeels gebaseerd op de combinatie van de effecten van lokaal anesthetica en het vermijden van algehele anesthesie en/of het verminderen van systemische opioïden (Ballantyne 2005).

Samenvatting van de literatuur

Algehele anesthesie

Er is in de literatuur geen onderbouwing te vinden over welke anesthesietechniek m.b.t. algehele anesthesie de voorkeur heeft om het risico op PPC's te verminderen.

Inhalatie-anesthesie is nog steeds een gangbare techniek bij patiënten met bronchiale hyperreactiviteit in verband met de bronchodilatatoire eigenschappen van inhalatie-anesthetica. Vooral halothaan en sevofluraan hebben een goed bronchusverwijdend effect; daarentegen wordt het gebruik van desfluraan afgeraden (Bremerich 2007). Propofol is eveneens een geschikt middel gebleken als inductiemiddel en als onderhouds anestheticum. Er zijn geen vergelijkende studies tussen inhalatie-anesthetica en totale intraveneuze anesthesie (TIVA) verschenen m.b.t. PPC's.

In een uitgebreid review wordt aangeraden om het gebruik van barbituraten en etomidat te vermijden (Bremerich 2007). Morfine kan in hoge doseringen tot histamine release leiden: het gebruik hiervan wordt bij COPD en astma patiënten afgeraden.

Wat betreft spierrelaxantia wordt aangeraden kortwerkende middelen (zoals atracurium en rocuronium) toe te passen in plaats van langwerkende (zoals pancuronium). Uit onderzoek is gebleken, dat patiënten die langwerkende relaxantia toegediend kregen, een drie keer zo hoog risico hadden op het ontwikkelen van PPC's als gevolg van een restblokkade (Lawrence 2006, Qaseem 2006). Het gebruik van spierrelaxantia, die histamine release kunnen veroorzaken, zoals atracurium en mivacurium, wordt eveneens afgeraden bij patiënten met COPD en astma (Bremerich 2007).

Algehele anesthesie versus neuraxis blokkade

In een meta-analyse van 9.559 patiënten (CORTRA studie) werd algehele anesthesie vergeleken met neuraxis blokkade al of niet in combinatie met algehele anesthesie m.b.t. postoperatieve morbiditeit en mortaliteit bij verschillende soorten operaties (Rodgers 2000). De neuraxis blokkade reduceerde de incidentie van pneumonie met 39% (OR 0.61, 95% CI 0.48-0.76). Er was geen verschil als de neuraxis blokkade werd gecombineerd met algehele

anesthesie. Deze uitkomst lijkt te suggereren, dat het voordeel alleen bestaat als spinale of epidurale anesthesie wordt toegepast in plaats van algehele anesthesie (Ballantyne 2005).

Perifere zenuwblokkades

In één meta-analyse werd loco-regionale anesthesie (neuraxis blokkade en perifere zenuwblokkade) vergeleken met algehele anesthesie. Dit is echter alleen onderzocht bij ingrepen in dagbehandeling (Liu 2005). Er werd geen melding gemaakt van een eventueel effect op PPC's.

Conclusies

Niveau 1	Het is aangetoond dat algehele anesthesie een risico factor is voor per- en postoperatieve pulmonale complicaties. <i>A1 Lawrence 2006, Qaseem 2006, Smetana 2005</i>
Niveau 1	Het gebruik van desfluraan, barbituraten of etomidat wordt afgeraden bij patiënten met bronchiale hyperreactiviteit. <i>A1 Bremerich 2007</i>
Niveau 1	Het gebruik van langwerkende spierrelaxantia, zoals pancuronium geeft een verhoogd risico op PPC's als gevolg van een verlengde neuromusculaire blokkade. Het gebruik hiervan wordt afgeraden bij pulmonaal belaste patiënten. <i>A2 Lawrence 2006, Qaseem 2006</i>
Niveau 1	Het is aangetoond, dat neuraxiale blokkade de incidentie van postoperatieve pneumonie reduceert in vergelijking met algehele anesthesie. <i>A1 Rodgers 2000, Ballantyne 2005</i>

Overige overwegingen

Bij operaties aan de bovenste extremiteit bestaat de mogelijkheid een blokkade van de plexus brachialis toe te passen. Het voordeel bij patiënten met een verhoogd risico op PPC's is het vermijden van algehele anesthesie. Echter, bij het prikken boven het niveau van de clavicula, kan de nervus phrenicus partieel geblokkeerd worden. Hierdoor kan de functie van het diafragma negatief beïnvloed worden. Bij patiënten met een marginale longfunctie, moet dit effect worden afgewogen tegen de risico's van een algehele anesthesie.

Deze afweging moet ook gemaakt worden ten aanzien van het risico op een pneumothorax bij het toepassen van een verticale infraclaviculaire blokkade (VIB) of een supraclaviculaire blokkade.

In het review van Bremerich (2007) is aangetoond dat morfine in hoge doseringen histamine release kan geven. Er wordt echter geen melding gemaakt van de toegepaste dosering.

Aanbevelingen

De werkgroep adviseert bij patiënten met bronchiale hyperreactiviteit het gebruik van inhalatie-anesthetica (sevoflurane of isoflurane) en/of propofol omdat is gebleken dat deze middelen veilig zijn.

De werkgroep adviseert bij patiënten met bronchiale hyperreactiviteit het gebruik van de volgende middelen te vermijden:

- desfluraan, barbituraten of etomidaat in verband met het risico op bronchospasme/-constrictie;
- atracurium en mivacurium in verband met het risico op histamine release.

Het gebruik van langwerkende spierrelaxantia wordt afgeraden bij patiënten met een verhoogd risico op PPC's.

Een neuraxiale blokkade of een perifere zenuwblokkade verdient de voorkeur boven algehele anesthesie bij patiënten met een verhoogd risico op PPC's als de aard en de duur van de ingreep dat toelaten. Hierbij moet een afweging gemaakt worden tussen de voordelen van de loco-regionale techniek en de risico's.

Literatuur

- Ballantyne JC, Kupelnick B, McPeck B, Lau J. Does the evidence support the use of spinal and epidural anesthesia for surgery? J Clin Anesth 2005;17:382-91.
- Bremerich DH, Hachenberg T. Anästhesie bei Lungenerkrankungen. Anästhesie bei restrictiven und obstructiven Atemwegserkrankungen. Anästhesiol Intensivmed Notfallmed Schmerzther 2007;5:370-81.
- Lawrence VA, Cornell JE, Smetana GW. Strategies to reduce postoperative pulmonary complications after noncardiothoracic surgery: systematic review for the American college of physicians. Ann Intern Med 2006;44:596-608.
- Liu SS, Stroutbeck WM, Richman JM, Wu CL. A comparison of regional versus general anesthesia for ambulatory anesthesia: a meta-analysis of randomized controlled trials. Anesth Analg 2005;101:1634-42.
- Qaseem A, Snow V, Fitterman N, Hornbake R, Lawrence VA, Smetana GW, Weiss K, et al. Risk assessment for and strategies to reduce perioperative pulmonary complications for patients undergoing noncardiothoracic surgery: a guideline from the American College of Physicians. Ann Intern Med 2006;144:575-80.
- Rodgers A, Walker N, Schug SA, McKee A, Kehlet H, van Zundert A, et al. Reduction of postoperative mortality and morbidity with epidural or spinal anaesthesia: results from overview of randomised trials. BMJ 2000;321:1-12.
- Smetana GW, Lawrence VA, Cornell JE. Preoperative pulmonary risk stratification for noncardiothoracic surgery: systematic review for the American College of Physicians. Ann Intern Med 2005;144:581-95.

Uitgangsvraag 9

Wat is de optimale vorm van postoperatieve pijnstilling om postoperatieve pulmonale complicaties te voorkomen?

Selectiecriteria literatuur

Relevant voor de vraagstelling was het vinden van studies, die niet alleen de effectiviteit van de postoperatieve analgesie onderzochten, maar ook de postoperatieve outcome bestudeerden en met name de postoperatieve pulmonale complicaties als effect parameter

includeerden. Primair werd gezocht naar meta-analyses en systematische reviews, maar er werd ook naar RCT's gekeken.

Over de uitgangsvraag 9 zijn zeer veel reviews verschenen. De werkgroep heeft zich beperkt tot de meest recente en uitgebreide meta-analyses en systematische reviews (7 meta-analyses en 3 systematische reviews).

Inleiding

Goede perioperatieve pijnbehandeling is van zeer groot belang, niet alleen voor het comfort van de patient in de postoperatieve fase, maar ook om patiënten sneller te kunnen mobiliseren (met name bij fast-track chirurgie) en patiënten (al of niet met COPD) beter te kunnen laten ophoesten na uitgebreide chirurgie. Vooral de mogelijkheid om ernstige postoperatieve complicaties te kunnen voorkomen door optimalisering van de postoperatieve analgesie is een zeer populair onderzoeksgebied geworden: in de laatste tien jaar zijn meer dan 3800 trials geïndexeerd in de National Library of Medicine's Medline database (Liu 2007).

Samenvatting van de literatuur

Er zijn veel meta-analyses en systematische reviews verschenen over de invloed van perioperatieve analgesie op de incidentie van PPC's. Verschillende technieken zijn mogelijk, waarbij elke techniek zijn eigen beperkingen heeft (Bonnet 2005).

In één van de meest geciteerde meta-analyses werd het effect onderzocht van verschillende methodes van postoperatieve analgesie op de fysiologische longfunctie parameters en de incidentie van PPC's (Ballantyne 1998). Epidurale analgesie (met opioïden, lokaal anesthetica of een combinatie hiervan), intercostaal blokkade en intrapleurale blokkade werden vergeleken met parenterale opioïden en tenslotte werd wondrandinfiltratie met lokaal anesthetica vergeleken met geen wondrandinfiltratie. Het merendeel van de studies (18 RCT's, 1.016 patiënten) betrof chirurgie met een hoog risico op PPC's. Er werd een significante reductie van de incidentie van PPC's aangetoond bij epidurale analgesie, met name als lokaal anesthetica werden toegepast (RR 0.58 met 95% CI 0.42-0.8) en specifiek m.b.t. pulmonale infecties (RR 0.36 met 95% CI 0.21-0.65). Er was geen significant verschil in longfunctieparameters.

In een systematisch review werd het effect van epidurale anesthesie op de longfunctie en op de incidentie van PPC's onderzocht (Groeben 2006). Het is bekend, dat na thoracotomie en bovenbuikschirurgie door verschillende oorzaken (onder meer diafragmadysfunctie, pijn, oedeem, weefselschade) de VC en FEV₁ met 50-60% afnemen. Het herstel van de longfunctieparameters kan tot 14 dagen na de operatie duren. Wat betreft de PPC's concludeert hij, dat epidurale analgesie de incidentie van PPC's vermindert, de postoperatieve VC en FRC verbetert en effectievere pijnstilling geeft dan andere technieken.

In een meta-analyse werden de voordelen van postoperatieve epidurale analgesie onderzocht bij patiënten die onder algehele anesthesie werden geopereerd (Guay 2006). Het betrof in totaal 5402 patiënten, waarvan 2660 epidurale analgesie hadden gekregen. De verscheidenheid aan operaties was zeer groot en omvatte zowel hoogrisico chirurgie

(84,5%, inclusief cardiale chirurgie 18.1%) als laagrisico chirurgie (14.5%). Epidurale analgesie was effectiever, maar gaf geen reductie van PPC's (gedefiniëerd als pneumonie of atelectase, die een interventie of re-intubatie vereisen) en mortaliteit. Geconcludeerd werd dat epidurale analgesie de tijd tot detubatie verkortte, de opnameduur op de IC verminderde en de FVC 24 uur postoperatief verbeterde.

In een meta-analyse gericht op electieve abdominale aortachirurgie werd postoperatieve epidurale analgesie vergeleken met postoperatieve analgesie met systemische opioïden (Nishimori 2006). Er werden 13 studies geïnccludeerd: 1.224 patiënten, waarvan 597 patiënten epidurale analgesie hadden gekregen en 627 patiënten systemische opioïden. Bij 7 studies werd de epiduraal catheter thoracaal geplaatst en bij 3 studies lumbaal. Bij epidurale analgesie was de duur van postoperatieve nabeademing met ca. 48% gereduceerd. Acute respiratoire insufficiëntie werd eveneens gereduceerd door epidurale analgesie (RR: 0.63, 95% CI: 0.51-0.79; de NNT was 9 (95% CI: 6-17). Wanneer thoracale en lumbale epidurale analgesie apart werden geanalyseerd, was de analgesie significant effectiever in de thoracale epidurale groep (RR: 0.53, 95% CI: 0.37-0.76). Er werd geen statistisch significant verschil aangetoond m.b.t. de incidentie van pneumonie, maar wel een (positieve) trend ten gunste van epidurale analgesie (RR: 0.64, 95% CI: 0.38-1.05).

In een andere meta-analyse werd het effect van neuraxiale analgesie op het postoperatieve beloop na CABG onderzocht (Liu 2004). Patiënten, die een CABG ondergingen met een cardiopulmonale bypass werden gerandomiseerd in drie groepen: algehele anesthesie, algehele anesthesie gecombineerd met thoracale epidurale analgesie en algehele anesthesie gecombineerd met intrathecale analgesie. Thoracale epidurale analgesie (644 patiënten) gaf een significante reductie van PPC's (17.2% vs 30.3%, OR 0.41 met 95% CI 0.27-0.6) en snellere detubatietijd (4.5 uur). Intrathecale analgesie (668 patiënten) had geen significant effect op pulmonale complicaties en detubatietijd. Extra aandacht bij deze patiëntencategorie verdient het verhoogde risico van neuraxiaal haematoom als gevolg van de volledige ontstolling intraoperatief. In deze meta-analyse werden geen neuraxiale haematomen gezien (zie ook richtlijn 'Neuraxis blokkade en antistolling').

Recent is een uitgebreid systematisch review verschenen (Liu 2007). Uitgangspunt was het bestuderen van het effect van postoperatieve analgesie op ernstige PPC's. Gegevens uit de periode januari 1996 - juni 2006 werden geanalyseerd. Hieruit werden 6 meta-analyses (15.416 patiënten), 2 RCT's (1899 patiënten) en 2 databases (91.859 patiënten) geselecteerd. De conclusie luidt, dat er consistent bewijs is dat thoracale epidurale analgesie het risico van PPC's reduceert. Dit geldt vooral bij hoogrisico patiënten en bij hoogrisico chirurgie, zoals abdominale aorta chirurgie en CABG.

In één meta-analyse werden continue perifere zenuwblokkades (van onderste of bovenste extremiteit) vergeleken met systemische opioïden (Richman 2006). Er werden 19 RCT's geïnccludeerd (603 patiënten). PPC's werden gedefiniëerd als ademdepressie, de incidentie van desaturaties, pneumonie en andere respiratoire complicaties. Er werden geen PPC's gerapporteerd. Een continue perifere zenuwblokkade gaf betere analgesie en minder

bijwerkingen gedurende de eerste 3 dagen postoperatief dan het gebruik van systemische opioïden.

Conclusies

Niveau 1	Het is aangetoond, dat thoracale epidurale analgesie de incidentie van PPC's reduceert bij hoogrisico patiënten die hoogrisico chirurgie (abdominale aorta chirurgie en CABG) ondergaan in vergelijking met het gebruik van systemische opioïden. <i>A1 Ballantyne 1998, Nishimori 2006, Liu 2007</i>
-----------------	--

Niveau 1	Er is geen bewijs, dat de incidentie van PPC's lager is bij de toepassing van continue perifere zenuwblokkades. Wel is aangetoond, dat postoperatieve analgesie met een continue perifere zenuwblokkade effectiever is. <i>A1 Richman 2006</i>
-----------------	---

Overige overwegingen

Goede postoperatieve pijnbehandeling is van groot belang voor een vroegtijdige postoperatieve mobilisatie en daarmee het voorkomen van PPC's. Plaatsing van epidurale catheters biedt hiervoor de beste mogelijkheden (Senninger 1997). Hiervoor wordt verwezen naar de richtlijn 'Postoperatieve pijnbehandeling' (2003).

Voor effectieve epidurale analgesie is het van belang om de juiste punctieplaats te kiezen en een combinatie van een lokaal anestheticum en een opioïd te geven in een adequate dosering. De epidurale analgesie dient voor de incisie gestart te worden (indien de conditie van de patiënt dit toelaat) en postoperatief gedurende enkele dagen effectief gecontinueerd te worden. Hierbij kan een acute pijnservice behulpzaam zijn (zie richtlijn "Postoperatieve pijnbehandeling").

Om PPC's te voorkomen zijn niet alleen de analgetische effecten van de combinatie van lokaal anesthetica en opioïden van belang, maar mogelijk ook het positieve effect van lokaal anesthetica op de dysfunctie van het diafragma bij thoraco-abdominale chirurgie.

Met betrekking tot stollingsstoornissen als absolute of relatieve contra-indicatie wordt verwezen naar de richtlijn 'Neuraxis blokkade en antistolling'.

De overwegingen zoals beschreven bij anesthesietechniek zijn hierbij ook van toepassing.

Aanbevelingen

De werkgroep beveelt aan om: <ul style="list-style-type: none">- epidurale analgesie toe te passen bij patiënten die een verhoogd risico lopen op PPC's en/of hoogrisico operaties moeten ondergaan;- de epidurale punctieplaats te kiezen op een niveau behorend bij de innervatie van de chirurgische ingreep;- de epidurale medicatie te starten vóór de incisie (indien de conditie van de patiënt dit toelaat) en deze effectief te continueren gedurende enkele dagen na de operatie. (Conform de richtlijn 'Postoperatieve pijnbehandeling').
--

Met betrekking tot stollingsstoornissen als absolute of relatieve contra-indicatie voor het gebruik van loco-regionale anesthesietechnieken wordt verwezen naar de richtlijn 'Neuraxisblokkade en antistolling'.

De werkgroep is van mening dat postoperatieve analgesie met een continue perifere zenuwblokkade, indien mogelijk, gegeven moet worden bij patiënten met een verhoogd risico op PPC's.

Literatuur

- Ballantyne JC, Barr DB, deFerranti S, Suarez T, Lau J, Chalmers TC, et al. The comparative effects of postoperative analgesic therapies on pulmonary outcome: cumulative meta-analyses of randomised, controlled trials. *Anesth Analg* 1998;86: 598-612.
- Bonnet F, Marret E. Influence of anaesthetic and analgesic techniques on outcome after surgery. *Br J Anaesth* 2005;95:52-8.
- Groeben H. Epidural anesthesia and pulmonary function. *J Anesth* 2006;20:290-9.
- Guay J. The benefits of adding epidural analgesia to general anesthesia: a metaanalysis. *J Anesth* 2006;20:335-340.
- Lawrence VA, Cornell JE, Smetana GW. Strategies to reduce postoperative pulmonary complications after noncardiothoracic surgery: systematic review for the American college of physicians. *Ann Intern Med* 2006;44:596-608.
- Liu SS, Block BM, Wu CL. Effects of perioperative central neuraxial analgesia on outcome after coronary artery bypass surgery: a meta-analysis. *Anesthesiology* 2004;101:153-61.
- Liu SS, Wu CL. Effect of postoperative analgesia on major postoperative complications: a systematic update of the evidence. *Anesth Analg* 2007;104:689-702.
- Nishimori M, Ballantyne JC, Low JHS. Epidural pain relief versus systemic opioid-based pain relief for abdominal aortic surgery (Review). *Cochrane Database Syst Rev* 2006:CD005059, 1-12.
- Senninger N, Busse G, van Aken H. The patient with respiratory problems. *Chirurg* 1997;68:662-9.
- Richman JM, Liu SS, Courpas G, et al. Does continuous peripheral nerve block provide superior pain control to opioids? *Anesth Analg* 2006;102:248-57.
- Richtlijn 'Postoperatieve Pijnbehandeling' (2003) Kwaliteitsinstituut voor de gezondheidszorg CBO.
- Richtlijn 'Neuraxisblokkade en antistolling' (2004) Kwaliteitsinstituut voor de gezondheidszorg CBO.

Uitgangsvraag 10

Welke chirurgische techniek heeft de voorkeur voor de pulmonaal belaste patiënt?

Inleiding

Met aangepaste operatietechnieken kan de kans op PPC's mogelijk verminderd worden. Dit geldt zowel voor operaties met een hoog risico op PPC's (bijvoorbeeld slokdarmresectie, abdominale aortachirurgie of een (boven)buikoperatie als voor operaties met een lager risico op PPC's (bijvoorbeeld correctie van een buikwandhernia, cholecystectomie of een colorectale resectie).

In Nederland zijn in de periode 2003 tot en met 2005 gemiddeld 416 slokdarmresecties en 2.898 abdominale aortaoperaties wegens aneurysma uitgevoerd, tegenover 20.867 cholecystectomieën, 40.501 buikwandherniacorrecties en 9.793 colonresecties (<http://www.prismant.nl/informatieproducten/ziekenhuisstatistieken/>). Er worden dus aanmerkelijk meer laagrisico operaties verricht dan hoogrisico operaties. Bij laagrisico

operaties is het dus ook zinvol, gezien het aantal ingrepen per jaar, om chirurgische technieken te gebruiken die mogelijk minder risico's op PPC's met zich meebrengen.

Beschikbare technieken die hiervoor in aanmerking komen zijn enerzijds technieken om het chirurgische trauma te verkleinen, bijvoorbeeld laparoscopie en thoracoscopie en anderzijds strategieën om de negatieve gevolgen van het aangebrachte trauma te verminderen met multimodale perioperatieve maatregelen (enhanced recovery after surgery (ERAS), fast track surgery). Voor een aantal veel voorkomende operaties of voor operaties met een hoog risico op pulmonale complicaties is literatuuronderzoek gedaan naar de invloed van chirurgische technieken op PPC's.

Tijdens het literatuuronderzoek viel op dat in vrijwel alle gerandomiseerde studies patiënten met een verhoogd risico op pulmonale complicaties uitgesloten werden.

Samenvatting van de literatuur

Hoogrisico chirurgie

Slok darmresectie

Bij slokdarmresecties is sprake van een combinatie van aangetoonde risicofactoren voor PPC's: thoracotomie, bovenbuikslaparotomie en een langdurige ingreep. Daarbij komt dat veel patiënten ondervoed zijn en zowel preoperatief als postoperatief regelmatig aspireren. De klassieke chirurgische benadering is een gecombineerde thoracotomie en laparotomie (transthoracale oesofagusresectie (TTO)). De afgelopen decennia is de transhiatale oesofagusresectie (THO) in zwang geraakt, met name voor distale slokdarmcarcinomen, waarbij geen thoracotomie wordt verricht. In een systematisch review van voornamelijk niet vergelijkende studies bleek het risico op PPC's bij THO significant lager dan voor TTO: 12,7% vs 18,7%, RR 1.47 (1.29-1.68) (Hulscher 2001). In een Nederlandse RCT werd dit resultaat bevestigd: er werd een incidentie van 29% PPC's bij THO aangetoond versus een incidentie van 57% bij patiënten, die een TTO ondergingen (Hulscher 2002). Opvallend is dat het percentage PPC's in deze trial, bij beide technieken in Nederland twee maal zo hoog bleek dan in andere prospectieve studies (Hulscher 2001, Rentz 2006, Homesh 2002).

Open cholecystectomie

Klassieke cholecystectomie via een mediane of subcostale laparotomie ging in de 80-er jaren van de vorige eeuw gepaard met PPC's bij 10 tot 15% van alle patiënten, voornamelijk atelectase (Poe 1988).

Electieve abdominale aortachirurgie

Bij electieve abdominale aortachirurgie wegens aneurysmata komen 5,2% PPC's voor (Azorullah 2001). In een vergelijkend onderzoek met behandeling middels een endoprothese bleek dat hierbij minder vaak PPC's voorkomen (3% vs 16%) (Elkouri 2004).

Laagrisico chirurgie

Laparoscopische of small incision cholecystectomy

In de jaren 90 werd de laparoscopische cholecystectomy gangbare praktijk, zonder dat hiernaar uitgebreid vergelijkend onderzoek was verricht. In 2006 werden volgens de gegevens van de Inspectie voor de Gezondheidszorg 84,8% van alle cholecystectomien laparoscopisch verricht in de Nederlandse ziekenhuizen (http://www.igz.nl/160322/477268/2.3_Cholecystectomy.xls). Recente studies laten zien dat het percentage PPC's bij een open cholecystectomy 4,5% bedraagt, terwijl dat bij een laparoscopisch uitgevoerde cholecystectomy 1,0% is (Keus 2006-1). Naast de laparoscopische techniek wordt ook een open techniek met een kleinere incisie toegepast, de small incision cholecystectomy. In vergelijkende studies is het percentage PPC's hierbij vergelijkbaar met die van een laparoscopische techniek (Keus 2006-2 en Keus 2006-3).

Colon en rectum resectie

De incidentie van PPC's na electieve colon resecties via een laparotomie zijn de afgelopen decennia constant rond de 4% gebleven (Boyd 1980, Tjandra 2006, Abraham 2004). Bij electieve resecties wegens diverticulitis ligt dit percentage mogelijk hoger (6%) dan voor colorectaal carcinoom (Purkayasta 2006, Milson 2001). Volgens de meest recente literatuur komen bij de laparoscopische colorectale resecties wegens carcinoom evenveel PPC's voor als bij open chirurgie (OR 0,91 (0,51-1,46) (Tjandra 2006).

Correctie van de buikwandhernia

Ingrepen voor ventrale buikwandhernia (navelbreuk, littekenbreuk) vinden ongeveer 10.000 keer per jaar plaats in Nederland, waarbij het in ongeveer de helft van de gevallen gaat om navelbreukcorrecties (<http://www.prisman.nl/informatieproducten/ziekenhuisstatistiek/>). PPC's komen bij ongeveer 1% van de geopereerde patiënten voor. Indien laparoscopische technieken worden toegepast is de incidentie significant lager (0,6% voor laparoscopisch en 1,7% voor open) (Pierce 2007, Goodney 2002).

Liesbreukcorrectie

PPC's komen zelden voor na liesbreukcorrecties. In de richtlijn 'Behandeling van de liesbreuk' wordt het niet als complicatie genoemd (Nederlandse vereniging voor Heelkunde 2003). Liesbreukcorrectie vindt ongeveer 30.000 keer per jaar plaats in Nederland en is daarmee één van de meest voorkomende ingrepen in de algemene chirurgie (<http://www.prisman.nl/informatieproducten/ziekenhuisstatistiek/>). Roken en COPD zijn risicofactoren voor het krijgen van een liesbreuk (Carbonell 1993). Derhalve zullen behandelaars regelmatig geconfronteerd worden met pulmonaal belaste patiënten die voor een liesbreuk moeten worden behandeld. In de RCT's en systematische reviews naar open versus endoscopische (extraperitoneale) of laparoscopische (transabdominale) behandeling van een liesbreuk is niet specifiek gekeken naar PPC's (Kuhry 2007, Memon 2003, McCormack 2003, Voyles 2002). Bij vrijwel alle trials werden patiënten met een verhoogd risico op PPC's uitgesloten van randomisatie.

Aangezien open liesbreukcorrecties vaak onder infiltratie anesthesie kunnen plaatsvinden, kan hiervoor gekozen worden indien het anesthesierisico te hoog wordt geacht (Nordin 2003).

Overige operatietechnieken

Mediane versus dwarse incisie

Enkele studies hebben het verschil onderzocht in complicaties na mediane versus dwarse incisie bij een laparotomie (Grantcharov 2001, Fassiadis 2005, Lindgren 2001, Greenall 1980, Proske 2005, Lacy 1994). In geen enkele studie bleek een verschil in het percentage PPC's.

ERAS

Enhanced recovery after surgery (ERAS) is een multimodaal herstelprogramma bestaande uit een wisselend aantal perioperatieve maatregelen, gericht op het optimaliseren van herstel van het chirurgische trauma (Kehlet 2003). Deze maatregelen betreffen bijvoorbeeld het achterwege laten van colonlavage bij colonresecties, het enteraal voeden van patiënten tot vlak voor de operatie, het toepassen van thoracale epidurale anesthesie, het geprotocolleerd en versneld mobiliseren na de operatie en het achterwege laten of minimaliseren van het gebruik van drains en maagsondes. Het concept wordt bij uiteenlopende vormen van chirurgie toegepast, bijvoorbeeld abdominale chirurgie, open hart operaties en totale heuparthroplastiek. De onderdelen van het concept worden in verschillende combinaties toegepast (Wind 2006). ERAS is bedoeld om het algehele perioperatieve zorgproces te verbeteren en het herstel postoperatief te stimuleren. Het aantal PPC's zou hierdoor kunnen verminderen. In het systematisch review werd het aantal complicaties vergeleken tussen ERAS of traditionele perioperatieve zorg. Hierbij werd bij de RCT's geen verschil gevonden tussen het totaal aantal complicaties (Wind 2006). Een later gepubliceerde RCT is hiermee in overeenstemming (Khoo 2007). In geen van beide studies zijn de PPC's apart geanalyseerd. In de systematische review wordt wel vermeld dat een verschil gevonden is in voordeel van ERAS (Wind 2006). Meerdere studies zijn nog gaande naar dit onderwerp (Wind 2006 LAFA trial).

Conclusies

Niveau 1	Het is aangetoond dat transhiatale oesofagusresecties (THO) met minder pulmonale complicaties gepaard gaan dan transthoracale oesofagusresecties (TTO). <i>A1 Hulscher 2001</i>
Niveau 2	Het is aannemelijk dat een laparoscopische of small incision cholecystectomie met minder PPC's gepaard gaat dan een open cholecystectomie. <i>B Keus 2006 CD006231, Keus 2006 CD004788, Keus 2006 CD006229</i>

Niveau 1	<p>Het is aangetoond dat er geen verschil is in de incidentie van PPC's bij laparoscopische colorectale resecties versus laparotomische colorectale resecties.</p> <p>A1 <i>Tjandra 2006</i> C <i>Boyd 1980, Abraham 2004</i></p>
-----------------	---

Niveau 3	<p>Er zijn aanwijzingen dat een laparoscopische correctie van een ventrale buikwandhernia met minder PPC's gepaard gaat dan een open correctie.</p> <p>C <i>Pierce 2007, Goodney 2002</i></p>
-----------------	---

Niveau 2	<p>Het is aannemelijk dat het toepassen van dwarse of mediane incisies geen verschil geeft in incidentie van PPC's.</p> <p>B <i>Grantcharov 2001, Fassiadis 2005</i></p>
-----------------	--

Niveau 1	<p>Er is niet aangetoond dat enhanced recovery after surgery (ERAS) programma's leiden tot minder PPC's dan traditionele perioperatieve zorg.</p> <p>A1 <i>Wind 2006</i></p>
-----------------	--

Overige overwegingen

Bij de besluitvorming over de chirurgische techniek bij de behandeling van een aandoening bij patiënten met een verhoogd risico op PPC's zullen ook andere aspecten dan het risico op pulmonale complicaties meegewogen moeten worden. De oncologische radicaliteit, het risico op ziekterecidief, het risico op andere complicaties dan pulmonale en de voorkeur van de patiënt of de behandelaar kunnen hierbij een rol spelen. Deze richtlijn gaat hier verder niet op in.

Aanbevelingen

De werkgroep adviseert bij pulmonaal belaste patiënten het risico op PPC's mee te laten wegen bij het bepalen van de chirurgische techniek.

De werkgroep is van mening dat bij de besluitvorming over de chirurgische techniek ook andere aspecten dan het risico op PPC's meegewogen moeten worden, zoals bijvoorbeeld oncologische radicaliteit, het risico op ziekterecidief en lokale expertise.

Ten aanzien van de operatietechniek bij patiënten die een oesofagusresectie moeten ondergaan verwijst de werkgroep naar de richtlijn 'Diagnostiek en behandeling oesofaguscarcinoom'.

De werkgroep adviseert om bij patiënten die een cholecystectomie moeten ondergaan de laparoscopische of small incision techniek toe te passen.

De werkgroep kan geen voorkeur uitspreken voor een laparoscopische of een open colorectale resectie.

De werkgroep adviseert om de laparoscopische techniek te overwegen bij patiënten die een correctie van een buikwandhernia moeten ondergaan.

De werkgroep kan geen voorkeur uitspreken voor een mediane versus een dwarse incisie bij een laparotomie.

De werkgroep kan met betrekking tot het toepassen van het ERAS protocol (nog) geen aanbeveling geven.

Literatuur

- Abraham NS, Young JM, Solomon MJ. Meta-analysis of short-term outcomes after laparoscopic resection for colorectal cancer. *Br J Surg* 2004; 91: 1111-1124.
- Becquemin JP, Piquet J, Becquemin MH, Mellièrè D, Harf A. Pulmonary function after transverse or midline incision in patients with obstructive pulmonary disease. *Intensive Care Med.* 1985;11: 247-51.
- Boyd JB, Bradford B, Watne AL. Operative risk factors of colon resection in the elderly. *Ann. Surg.* 1980; 192: 743-6.
- Carbonell JF, Sanchez JL, Peris RT, Ivorra JC, Del Bano MJ, Sanchez CS, Greus PC. Risk factors associated with inguinal hernias: a case control study. *Eur J Surg* 1993; 159: 481-6
- Chung RS, Rowland DY. Meta-analyses of randomized controlled trials of laparoscopic vs conventionalinguinal hernia repairs. *Surg Endosc.* 1999;13:689-94.
- Elkouri S, Gloviczki P, McKusick MA et al. Perioperative complications and early outcome after endovascular and open surgical repair of abdominal aortic aneurysms. *J Vasc Surg* 2004; 39: 497-505
- Fassiadis N, Roidl M, Henning M, South LM, Andrews SM. Randomized clinical trial of vertical or transverse laparotomy for abdominal aortic aneurysm repair. *Br J Surg* 2005; 92: 1208-1211
- Goodney PP, Birkmeyer CM, Birkmeyer JD. Short-term outcomes of laparoscopic and open ventral hernia repair: a meta-analysis. *Arch Surg.* 2002;137:1161-5.
- Grantcharov TP, Rosenberg J. Vertical compared with transverse incisions in abdominal surgery. *Eur J Surg* 2001; 167: 260-267.
- Greenall MJ, Evans M, Pollock AV. Midline or transverse laparotomy? A random controlled clinical trial. Part II: Influence on postoperative pulmonary complications. *Br J Surg* 1980; 67: 191-4
- Homesh NA, Alsabahi AA, Al-Agmar MH, Alwashaly AA, Valenzuela RE, Alhadid MA, Alkubati SM. Transhiatal versus transthoracic resection for oesophageal carcinoma in Yemen. *Singapore Med J.* 2006; 47: 54-9.
- Hulscher JB, Tijssen JG, Obertop H, van Lanschot JJ. Transthoracic versus transhiatal resection for carcinoma of the esophagus: a meta-analysis. *Ann Thorac Surg.* 2001; 72:306-13
- Hulscher JB, van Sandick JW, de Boer AG, Wijnhoven BP, Tijssen JG, Fockens P, Stalmeier PF, ten Kate FJ, van Dekken H, Obertop H, Tilanus HW, van Lanschot JJ. Extended transthoracic resection compared with limited transhiatal resection for adenocarcinoma of the esophagus. *N Engl J Med.* 2002;347:1662-9
- Kehlet H, Dahl JB. Anaesthesia, surgery, and challenges in postoperative recovery. *Lancet.* 2003; 362: 1921-8.
- Keus F, de Jong JAF, Gooszen HG, van Laarhoven CJHM. Laparoscopic versus open cholecystectomy for patients with symptomatic cholelithiasis. *Cochrane Database of Systematic Reviews* 2006; issue 4. Art No CD006231

- Keus F, de Jong JAF, Gooszen HG, van Laarhoven CJHM. Laparoscopic versus small-incision cholecystectomy for patients with symptomatic cholecystolithiasis. Cochrane Database of Systematic Reviews 2006; issue 4. Art No CD006229.
- Keus F, de Jong JAF, Gooszen HG, van Laarhoven CJHM. Small-incision versus open cholecystectomy for patients with symptomatic cholecystolithiasis. Cochrane Database of Systematic Reviews 2006; issue 4. Art No CD004788.
- Khoo CK, Vickery CJ, Forsyth N, Vinall NS, Eyre-Brook IA. A prospective randomized controlled trial of multimodal perioperative management protocol in patients undergoing elective colorectal resection for cancer. *Ann Surg* 2007; 245: 867-72.
- Kuhry E, van Veen RN, Langeveld HR, Steyerberg EW, Jeekel J, Bonjer HJ. Open or endoscopic total extraperitoneal inguinal hernia repair? A systematic review. *Surg Endosc.* 2007;21:161-6.
- Lacy PD, Burke PE, O'Regan M, Cross S, Sheehan SJ, Hehir D, Colgan MP, Moore DJ, Shanik GD. The comparison of type of incision for transperitoneal abdominal aortic surgery based on postoperative respiratory complications and morbidity. *Eur J Vasc Surg* 1994; 8: 52-5.
- Lindgren PG, Nordgren SR, Oresland T, Hulten L. Midline or transverse abdominal incisions for right-sided colon cancer – a randomized trial. *Colorectal Disease* 2001; 3: 46-50.
- McCormack K, Scott NW, Go PM, Ross S, Grant AM; EU Hernia Trialists Collaboration. Laparoscopic techniques versus open techniques for inguinal hernia repair. *Cochrane Database Syst Rev.* 2003 (1);CD001785.
- Memon MA, Cooper NJ, Memon B, Memon MI, Abrams KR. Meta-analysis of randomized clinical trials comparing open and laparoscopic inguinal hernia repair. *Br J Surg.* 2003;90:1479-92.
- Nederlandse vereniging voor Heelkunde. Behandeling van de liesbreuk. ISBN 9085230012 Alphen aan den Rijn 2003. Van Zuiden Communications
- Nordin P, Zetterstrom H, Gunnarsson U, Nilsson E. Local, regional, or general anaesthesia in groin hernia repair: multicentre randomised trial. *Lancet.* 2003; 362: 853-8.
- Pierce RA, Spittler JA, Frisella MM, Matthews BD, Brunt LM. Pooled data analysis of laparoscopic vs. open ventral hernia repair: 14 years of patient data accrual. *Surg Endosc.* 2007;21:378-86.
- Poe RH, Kallay MC, Dass T, Celebic A. Can postoperative pulmonary complications after elective cholecystectomy be predicted? *Am J Med Sci.* 1988; 295: 29-34
- Proske JM, Zieren J, Muller J. Transverse versus midline incision for upper abdominal surgery. *Surgery Today* 2005; 35: 117-121
- Reidel MA, Hanns-Peter Knaebel HP, Christoph M Seiler CM, Christine Knauer C, Motsch J, Victor N, MW Büchler MW. Postsurgical pain outcome of vertical and transverse abdominal incision: Design of a randomized controlled equivalence trial [ISRCTN60734227]. *BMC Surgery* 2003; 3: 9 doi:10.1186/1471-2482-3-9
- Rentz J, Bull D, Harpole D, Bailey S, Neumayer L, Pappas T, Krasnicka B, Henderson W, Daley J, Khuri S. Transthoracic versus transhiatal esophagectomy: a prospective study of 945 patients. *J Thorac Cardiovasc Surg.* 2003; 125:1114-20.
- Sin DD, Anthonisen NR, Soriano JB, Agusti AG. Mortality in COPD: role of comorbidities. *Eur Resp J* 2006; 28; 1245-1257.
- Suter M, Martinet O. Postoperative pulmonary dysfunction after bilateral inguinal hernia repair: A prospective randomized study comparing the Stoppa procedure with laparoscopic total extraperitoneal repair (TEPP). *Surg Laparosc Endosc Percutan Tech.* 2002;12:420-5.
- Tjandra JJ, Chan MKY. Systematic review on the short-term outcome of laparoscopic resection for colon and rectosigmoid cancer. *Colorectal Disease* 2006; 8: 375–388
- Voyles CR, Hamilton BJ, Johnson WD, Kano N. Meta-analysis of laparoscopic inguinal hernia trials favors open hernia repair with preperitoneal mesh prosthesis. *Am J Surg.* 2002;184:6-10.
- Wind J, Hofland J, Preckel B, Hollmann MW, Bossuyt PM, Gouma DJ, van Berge Henegouwen MI, Fuhring JW, Dejong CH, van Dam RM, Cuesta MA, Noordhuis A, de Jong D, van Zalingen E, Engel AF, Goei TH, de Stoppelaar IE, van Tets WF, van Wagenveld BA, Swart A, van den Elsen MJ, Gerhards MF, de Wit LT, Siepel MA, van Geloven AA, Juttman JW, Clevers W, Bemelman WA. Perioperative strategy in colonic surgery; LAParoscopy and/or FAsT track multimodal management versus standard care (LAFA trial). *BMC Surg* 2006; 6: 16
- Wind J, Polle SW, Fung Kon Jin PH, Dejong CH, von Meyenfeldt MF, Ubbink DT, Gouma DJ, Bemelman WA; Laparoscopy and/or Fast Track Multimodal Management Versus Standard Care (LAFA) Study Group;

Uitgangsvraag 11

Welke patiënt met een verhoogde kans op postoperatieve pulmonale complicaties kan op een gewone afdeling worden verpleegd en welke patiënt moet naar een afdeling waar intensievere bewaking en behandeling mogelijk is?

Inleiding

Voor de dagelijkse praktijk is het belangrijk te weten voor welke patiënten preoperatief een bewaakt bed gereserveerd moet worden in verband met het risico op respiratoir falen. Binnen deze richtlijn wordt onder de zorg op een bewaakt bed verstaan dat de patiënt behoefte heeft aan bewaking en behandeling die niet op een reguliere verpleegafdeling geboden kan worden. Deze richtlijn doet nadrukkelijk geen uitspraak over het nivo van behandeling (medium, high of intensive care) die op de betreffende afdeling geboden kan worden.

Voor de beantwoording van deze vraag is naar onafhankelijke risicofactoren gezocht die de behoefte aan een bewaakt bed voorspellen. Cardiochirurgie is buiten beschouwing gebleven, omdat de meeste patiënten na cardiochirurgie postoperatief op een bewaakt bed worden opgenomen. Tevens zijn alle IC-heropnames buiten beschouwing gelaten.

Samenvatting van de literatuur

In een zeer grote prospectieve cohort studie van Arozullah is getracht een model te maken dat postoperatief respiratoir falen kan voorspellen na niet-cardiothoracale chirurgie (Arozullah 2000). Postoperatief respiratoir falen werd gedefiniëerd als langer dan 48 uur postoperatieve beademing of re-intubatie. Daarbij werden meer dan 81.000 patiënten geïnccludeerd om het model te ontwikkelen en bijna 100.000 patiënten om het model te valideren. In het model worden aan risicofactoren punten toegekend (tabel 1) en na optellen van het aantal punten kan men de voorspelde kans op postoperatief respiratoir falen bepalen (tabel 2).

Tabel 1: Risico index voor respiratoir falen (Arozullah 2000)

Preoperatieve voorspeller	Punten
Intraoperatief (operatiegerelateerd)	
Type chirurgie	
• Abdominale aorta aneurysma resectie	27
• Thoracale chirurgie	21
• Craniotomie, bovenbuikschirurgie en perifere vaatchirurgie	14
• Hoofd-hals chirurgie	11
Spoed chirurgie	11
Preoperatief (patiëntgerelateerd)	
Albumine < 30 g/L	9
Ureum >10 mmol/l	8
ADL afhankelijk	7
COPD (klachten + FEV ₁ <75%)	6

Leeftijd	
≥ 70 jaar	6
< 70 jaar	4

Tabel 2: Risico index voor respiratoir falen (Arozullah (2000))

Klasse	Totaal aantal punten	N (%)	Voorspelde kans op postoperatief pulmonaal falen
1	≤10	39567 (48%)	0.5%
2	11-19	18809 (23%)	2.2%
3	20-27	13865 (17%)	5.0%
4	28-40	7976 (10%)	11.6%
5	≥40	1502 (2%)	30.5%

Uit deze studie blijkt, dat operatiegerelateerde risicofactoren de belangrijkste voorspeller zijn van postoperatief respiratoir falen. Deze studie kent ook een aantal beperkingen: er zijn geen standaard longfunctietests verricht, waardoor de ernst van het onderliggend longlijden niet geëvalueerd kan worden. Omdat deze studie voortkwam uit de Amerikaanse “National Veterans Administration Surgical quality improvement program” waren alleen mannelijke patiënten geïnccludeerd; deze, vaak oudere, mannen hadden waarschijnlijk meer comorbiditeit. Deze laatste twee factoren kunnen de externe validiteit beperken, maar de studie opzet was goed, het betrof een groot aantal geïnccludeerde patiënten en zowel operatiegerelateerde als patiëntgerelateerde risicofactoren werden bestudeerd.

In een retrospectieve studie worden vergelijkbare preoperatieve (dus patiëntgerelateerde) risicofactoren benoemd voor postoperatieve IC opname (Rose 1996). De intraoperatieve risicofactoren die in deze studie worden gerapporteerd komen ook overeen met die van Arozullah (Arozullah 2000). Ook andere auteurs concluderen, dat intraoperatieve (operatiegerelateerde) factoren belangrijker zijn dan preoperatieve (patiëntgerelateerde) factoren voor het voorspellen van PPC's bij niet-cardiale uitgebreide chirurgie (Wong 1995, Upchurch 2003).

Conclusie

Niveau 3	Er zijn sterke aanwijzingen dat operatiegerelateerde risicofactoren de belangrijkste voorspellers zijn voor postoperatief respiratoir falen en derhalve voor postoperatief intensieve zorg. Patiëntgerelateerde risicofactoren spelen een minder grote rol.
	<i>B Arozullah 2000</i>
	<i>C Wong 1995, Rose 1996, Upchurch 2003</i>

Overige overwegingen

Voor de dagelijkse praktijk is het belangrijk te weten voor welke patiënten preoperatief een bewaakt bed gereserveerd moet worden. Er is geen literatuur die aangeeft bij welke risicofactoren of bij welke score van de risico index voor respiratoir falen, een bewaakt bed gereserveerd moet worden. Na overleg met Arozullah, is de werkgroep van mening dat een kans van meer dan 10% op respirator falen (meer dan 27 punten in de risico index van Arozullah) een acceptabel uitgangspunt lijkt om preoperatief een bewaakt bed te reserveren.

Hoewel meerdere studies de uitkomsten van de studie van Arozullah bevestigen, is de werkgroep zich er van bewust, dat de conclusies grotendeels berusten op de resultaten van één studie. Hoewel deze studie goed en groot (181.000 patiënten) is opgezet, zijn er in de literatuur geen vervolgstudies. Verder onderzoek naar deze risico index voor respiratoir falen voor de Nederlandse situatie lijkt zinvol.

Aanbevelingen

Bij het inschatten van het risico op postoperatief respiratoir falen zou de risico index van Arozullah voor respiratoir falen behulpzaam kunnen zijn.

De werkgroep is van mening dat een score van meer dan 27 punten op de risico index voor respiratoir falen een goede maatstaf lijkt om preoperatief een bewaakt bed te reserveren.

Literatuur

- Arozullah AM, Daley J, Henderson WG, Khuri SF. Multifactorial risk index for predicting postoperative respiratory failure in men after major noncardiac surgery. The National Veterans Administration Surgical Quality Improvement Program. *Ann Surg* 2000;232(2):242-53.
- McConnell DB, Yeager RA, Moneta GL, Edwards JM, Deveney CW. "Just in time" decision making for ICU care after carotid endarterectomy. *Am J Surg* 1996;171(5):502-4.
- Rose DK, Byrick RJ, Cohen MM, Caskennette GM. Planned and unplanned postoperative admissions to critical care for mechanical ventilation. *Can J Anaesth* 1996;43(4):333-40.
- Upchurch GR, Proctor MC, Henke PK, Zajkowski P, Riles EM, Ascher MS et al. Predictors of severe morbidity and death after elective abdominal aortic aneurysmectomy in patients with chronic obstructive pulmonary disease. *Journal of Vascular Surgery* 2003;37(3):594-9.
- Wong DH, Weber EC, Schell MJ, Wong AB, Anderson CT, Barker SJ. Factors associated with postoperative pulmonary complications in patients with severe chronic obstructive pulmonary disease. *Anesth Analg* 1995;80(2):276-84.

Uitgangsvraag 12

Welke patiënt met een verhoogde kans op postoperatieve pulmonale complicaties moet op een bewaakt bed a-priori worden nabeademd?

Inleiding

Indien patiënten postoperatief worden opgenomen op een bewaakt bed, dan rijst de vraag of er patiëntengroepen zijn waarbij a-priori nabeademing gewenst is.

Net als in uitgangsvraag 11, is cardiochirurgie buiten beschouwing gebleven aangezien extubatie van cardiochirurgische patiënten op de OK in Nederland nog niet gebruikelijk is.

Samenvatting van de literatuur

Bij twee operatietypes is onderzocht of a-priori nabeademing noodzakelijk is, namelijk de transthoracale oesofagus resectie en tumor resectie uit de fossa posterior.

De richtlijn 'Diagnostiek en behandeling oesofaguscarcinoom' concludeert dat patiënten na een transthoracale oesofagus resectie tot 24 uur postoperatief nabeademd moeten worden. Dit is alleen gebaseerd op een studie van Bartels. In deze prospectieve, gerandomiseerde studie werden 131 patiënten die een transhiatale oesofagus resectie ondergingen en 104

patiënten die een transthoracale oesofagus resectie ondergingen ingedeeld in 2 groepen: een vroege extubatie groep (< 6 uur) en een late extubatie groep (>24 uur) (Bartels 1998). Patiënten in de vroege extubatie groep, die een transthoracale oesofagus resectie hadden ondergaan, hadden een hogere ziekenhuismortaliteit vergeleken met de late extubatie groep. Echter, bij publicatie van deze data was de studie nog niet afgesloten en de definitieve resultaten zijn (nog) niet gepubliceerd. Chandrashekar (2003) vergeleek 73 patiënten die een transthoracale oesofagusresectie ondergingen waarbij patiënten op de OK geëxtubeerd werden met een historische controle groep (n=76) die 36 uur nabeademd werden (Chandrashekar 2003). Er werden geen verschillen gevonden in morbiditeit of mortaliteit. Bij patiënten die een transhiatale oesofagus resectie hadden ondergaan, was er geen verschil in mortaliteit tussen vroege en late extubatie. Er lijkt dus onvoldoende bewijs te zijn ten aanzien van het extubatie tijdstip na transthoracale oesofaguschirurgie om tot een aanbeveling te komen.

Voor een uitgebreide bespreking van de postoperatieve behandeling van patiënten die een oesofagus resectie hebben ondergaan verwijst de werkgroep naar de richtlijn “Diagnostiek en behandeling oesofaguscarcinoom”.

Rath et. al. onderzochten het verschil in complicaties tijdens een fossa posterior craniotomie tijdens zittende en liggende posities (Rath 2007). Er was geen verschil in complicaties tussen beide posities. Opmerkelijk is, dat slechts 50% van de patiënten postoperatief werd nabeademd, wat erop duidt, dat een fossa posterior craniotomie geen indicatie is om patiënten a-priori na te beademen. Intraoperatieve factoren, zoals hersenstam manipulatie, hypothermie en fors hersenoedeem bleken de belangrijkste redenen te zijn voor postoperatieve nabeademing.

Conclusie

Niveau 3	<p>Het is niet aangetoond dat een specifieke chirurgische ingreep zou moeten leiden tot a-priori nabeademen.</p> <p>C <i>Bartels 1998, Chandrashekar 2003</i></p> <p>D <i>Richtlijn 'Diagnostiek en behandeling oesofaguscarcinoom' 2005</i></p>
-----------------	--

Overige overwegingen

Bij het besluit om patiënten postoperatief na te beademen spelen verschillende peroperatieve factoren een rol.

Aanbevelingen

De werkgroep kan wegens gebrek aan bewijs geen advies formuleren voor a priori nabeademen op grond van de ingreep of patiëntgerelateerde factoren.

Er is (nog) geen bewijs dat na een transthoracale oesofagus resectie postoperatief nabeademen altijd gewenst is. Op basis van de richtlijn 'Diagnostiek en behandeling van oesofaguscarcinoom' adviseert de werkgroep postoperatieve nabeademing bij deze

Literatuur

- Bartels H. Early extubation vs. late extubation after esophagus resection: a randomized, prospective study. *Langenbecks Archiv für Chirurgie Supplement Kongressband* 1998;115:1074-6.
- Chandrashekar MV, Irving M, Wayman J, Raimes SA, Linsly A. Immediate extubation and epidural analgesia allow safe management in a high-dependency unit after two-stage oesophagectomy. Results of eight years of experience in a specialized upper gastrointestinal unit in a district general hospital. *Br J Anaesth* 2003;90:474-9.
- Richtlijn "Diagnostiek en behandeling oesofaguscarcinoom" 2005
- Rath GP, Bithal PK, Chaturvedi A, Dash HH. Complications related to positioning in posterior fossa craniotomy. *J Clin Neuroscience* 2007;14:520-5.

Uitgangsvraag 13

Hoe kan de implementatie van deze richtlijn worden bevorderd?

Achtergrond

De implementatie van medisch specialistische, multidisciplinaire richtlijnen is in Nederland vooralsnog niet intensief onderzocht. Over de implementatie van standaarden (voor huisartsen) is meer informatie beschikbaar. Uit deze onderzoeken kunnen conclusies worden getrokken die waarschijnlijk ook relevant zijn voor de implementatie van medisch specialistische multidisciplinaire richtlijnen.

In een onderzoeksrapport 'Effectieve implementatie: theorieën en strategieën' zijn belemmerende en bevorderende factoren voor de implementatie van standaarden en richtlijnen weergegeven (Hulscher 2000). In dit onderzoeksrapport en in een eerder rapport worden overzichtsartikelen met betrekking tot verschillende implementatiestrategieën becommentarieerd (Hulscher 2000, Grol 2003).

Uit dit onderzoek blijkt dat richtlijnen die gemaakt en verspreid worden door erkende specialisten op dat gebied, die recht doen aan de gangbare praktijk en die 'interactief' verspreid worden, relatief succesvol blijken. Uiteraard hebben ook vorm en inhoud van een richtlijn belangrijke invloed op de acceptatie van de richtlijn en - na acceptatie - op de implementatie (Grol 1998).

Ideale richtlijnen zijn valide, betrouwbaar, reproduceerbaar, multidisciplinair toepasbaar, flexibel, duidelijk, eenduidig en goed gedocumenteerd. Verder is bevorderlijk voor de kwaliteit van een richtlijn dat een testtraject voor implementatie wordt uitgezet, dat de uitvoering ervan evalueerbaar is en op basis daarvan aanpasbaar is. Van belang is tevens dat in de richtlijn, waar relevant, behalve aan het zorgverlenerperspectief ook aandacht wordt geschonken aan het patiëntperspectief en aan het maatschappelijk perspectief (bijvoorbeeld: kosten en organisatie van zorg). Ten slotte is het van belang dat de richtlijn na implementatie ook daadwerkelijk geëvalueerd wordt en, indien nodig, aangepast aan nieuwe inzichten. Een instrument ter controle van deze items is beschikbaar (AGREE-instrument).

De richtlijn 'Preventie van perioperatieve pulmonale complicaties bij niet-pulmonale chirurgie bij patiënten met een verhoogd risico op pulmonale complicaties' is zoveel mogelijk opgesteld aan de hand van deze AGREE-criteria. De richtlijn is transparant in de

argumentatie en er is een balans tussen wetenschappelijke overwegingen en overige overwegingen, zoals praktijkorganisatie, patiëntwensen en voorkeuren en maatschappijbelang.

Naast een intrinsiek optimaal opgestelde richtlijn kunnen diverse maatregelen de implementatie van de richtlijn bevorderen. De belangrijkste conclusies ten aanzien van de effectiviteit van implementatiestrategieën van richtlijnen zijn (NHS 1999, Bero 1998, Wensing 1999, Wensing 1998):

- Voor optimale implementatie van de richtlijn moet aandacht worden besteed aan factoren die naleving van de richtlijn kunnen bevorderen of belemmeren (per doelgroep/of setting); een goede analyse van deze bevorderende en belemmerende factoren is noodzakelijk vóór implementatie.
- Er bestaat geen één-op-één-relatie tussen de theorieën betreffende de implementatie en de concrete implementatiestrategieën.
- Het is onmogelijk om één optimale interventie (enkelvoudig of samengesteld) aan te bevelen voor het bevorderen van implementatie van vernieuwing of verandering (richtlijn); diverse strategieën zullen moeten worden gecombineerd.

Implementatie richtlijn 'Preventie van perioperatieve pulmonale complicaties bij niet-pulmonale chirurgie bij patiënten met een verhoogd risico op pulmonale complicaties'

De werkgroep rekent het niet tot haar taak exact weer te geven hoe deze richtlijn geïmplementeerd zal moeten worden. Wel wil zij in deze beknopte bijdrage een aantal voorstellen ter bevordering van de implementatie doen.

De volgende activiteiten zijn reeds ondernomen of in gang gezet ter bevordering van de implementatie van de richtlijn:

- Het gebruik van de richtlijn wordt vergemakkelijkt door stroomdiagrammen voor diagnostiek en behandeling en een samenvatting van de richtlijn op te nemen in het begin van de publicatie. Deze samenvatting en stroomdiagrammen zullen tevens apart worden gepubliceerd op geplastificeerde samenvattingkaartjes 'voor in de borstzak'.
- De richtlijn zal zo intensief mogelijk worden verspreid onder de leden van de verschillende beroepsverenigingen.
- Informatie over de richtlijn zal worden verstrekt in publicaties in het Nederlands Tijdschrift voor Geneeskunde, het Nederlands Tijdschrift voor Anesthesiologie en zo mogelijk in andere tijdschriften.
- De Nederlandse Vereniging voor Anesthesiologie (NVA) zal jaarlijks de inhoud van de richtlijn toetsen en beoordelen of gehele of gedeeltelijke bijstelling noodzakelijk is.
- De richtlijn komt integraal op het internet op de website van het CBO (www.cbo.nl) en van de NVA (www.anesthesiologie.nl). Waar mogelijk wordt de richtlijn gepubliceerd op de websites van de betrokken wetenschappelijke verenigingen.

De werkgroep stelt de volgende activiteiten voor ter bevordering van de implementatie van de richtlijn:

- presentatie van de aanbevelingen van de richtlijn op wetenschappelijke bijeenkomsten van betrokken beroepsorganisaties;
- op eerstkomende wetenschappelijke jaarvergaderingen van de deelnemende verenigingen de bespreking van de richtlijn agenderen om 'startproblemen' met de richtlijn te inventariseren en bijstelling mogelijk te maken;
- ontwikkeling en gebruik van hulpmiddelen voor de implementatie van de richtlijn in de dagelijkse praktijk, bijvoorbeeld een PDA-versie van de richtlijn;
- ontwikkeling van patiëntenvoorlichtingsmateriaal ter ondersteuning van de richtlijn;
- de werkgroep adviseert - waar relevant – (delen van) de richtlijn om te zetten in protocollen, rekening houdend met de lokale omstandigheden;
- regelmatige evaluatie van de voortgang in implementatie en navolging van de richtlijn;
- formuleren van resterende onderzoeksthema's en vragen die voor verder onderbouwing van de richtlijn noodzakelijk zijn en doorspelen daarvan aan de verschillende subsidiegevers en beleidsmakers.

Aanbeveling

De werkgroep is van mening dat de uitvoering van de in deze paragraaf genoemde initiatieven en voorstellen zullen bijdragen aan de implementatie van deze richtlijn en daardoor aan een verbetering van de kwaliteit van zorg.

Literatuur

- Bero LA, Grilli R, Grimshaw JM, Harvey E, Oxman AD, Thomson MA. Closing the gap between research and practice: an overview of systematic reviews of interventions to promote the implementation of research findings. The Cochrane Effective Practice and Organization of Care Review Group. *BMJ* 1998;317:465-8.
- Gezondheidsraad: Van Implementeren naar leren; het belang van tweerichtingsverkeer tussen praktijk en wetenschap in de gezondheidszorg. Den Haag: Gezondheidsraad, 2000, publicatie nr. 2000/18.
- Grimshaw J, Hunt C. Development and validation of an international appraisal instrument for assessing the quality of clinical practice guidelines: the AGREE project. *Quality and Safety in Health Care* 2003; 12(1): 18-23. www.agreecollaboration.org
- Grol R, Dalhuijsen J, Thomas S, Veld C, Rutten G, Mokkink H. Attributes of clinical guidelines that influence use of guidelines in general practice: observational study. *BMJ* 1998;317:858-61.
- Grol R, Grimshaw J. From best evidence to best practice: effective implementation of change in patients' care [Review]. *Lancet* 2003;362:1225-30.
- Hulscher M, Wensing M, Grol R. Effectieve implementatie: Theorieën en strategieën. Nijmegen: Werkgroep Onderzoek Kwaliteit, 2000.
- NHS centre for reviews and dissemination. Getting evidence into practice. *Effect Health Care* 1999 (feb).
- The AGREE Collaboration. Writing Group: Cluzeau FA, Burgers JS, Brouwers M, Grol R, Mäkelä M, Littlejohns P,
- Wensing M, Grol R. Single and combined strategies for implementing changes in primary care: a literature review. *Int J Qual Health Care* 1994;6:115-32.
- Wensing M, Weijden T van der, Grol R. Implementing guidelines and innovations in general practice: which interventions are effective? *Br J Gen Pract* 1998;48:991-7.

HOOFDSTUK 4 INTERNE INDICATOREN

Volgt in een later stadium.

HOOFDSTUK 5: KENNIS LEEMTE ANALYSE

Inleiding

Tijdens de ontwikkeling van de richtlijn 'Preventie van perioperatieve pulmonale complicaties bij patiënten met een verhoogd risico op PPC's bij niet-pulmonale chirurgie' is systematisch gezocht naar onderzoeksbevindingen voor de beantwoording van de uitgangsvragen. Een deel (of een onderdeel) van de uitgangsvragen is met het resultaat van de zoekacties te beantwoorden, het overgrote deel echter niet. Door gebruik te maken van de Evidence Based Systematiek is duidelijk geworden, of liever gezegd bevestigd, dat binnen het zorgterrein nog lacunes in kennis aanwezig zijn waarbij (vervolg)onderzoek naar de mening van de werkgroep een duidelijk antwoord zou kunnen verschaffen. Om deze reden zijn de aanbevelingen die de werkgroep heeft geformuleerd op het gebied van onderzoek onder elkaar gezet om inzicht te geven op welke vlakken onderzoek gewenst is. De volgorde van deze opsomming zegt niets over de prioriteit van de onderwerpen.

Aanbevelingen

De werkgroep is van mening dat op de volgende gebieden onderzoek gewenst is:

Naar de klinische relevantie van het gebruik van co-morbiditeitindex (ASA of Charlson).

Naar de ontwikkeling van een specifieke morbiditeitsindex voor het vaststellen van PPC's.

Naar het gebruik van maagsondes en de incidentie van PPC's.

Naar de mogelijkheden van operaties in dagopname bij patiënten met een verhoogd risico op PPC's.

Naar effectiviteit van verneveling versus dosisaërosol met voorzetkamer specifiek in de postoperatieve periode.

Naar de effecten van preoperatieve ademspiertraining bij patiënten die een laparotomie ondergaan.

Naar de effecten van een preoperatief trainingsprogramma bij patiënten die een laparotomie ondergaan.

Naar effecten van preoperatieve inspiratoire weerstandstraining bij patiënten die een bovenbuiksoperatie of thoraxchirurgie moeten ondergaan.

Naar de effecten van een preoperatief trainingsprogramma bij patiënten die een bovenbuiksoperatie of thoraxchirurgie moeten ondergaan versus traditionele preoperatieve fysiotherapie.

Naar de beste operatietechniek bij patiënten met een verhoogd risico op PPC's.

Naar de effectiviteit van ERAS-strategie waarbij ook de incidentie van PPC's als uitkomstmaat meegenomen moet worden (naast opnameduur, functioneel herstel etc).

Naar het risico op PPC's bij het ondergaan van een bovenbuik laparotomie.

Naar de bruikbaarheid van de risico index voor respiratoir falen van Azorullah in de Nederlandse situatie.

APPENDIX A: AFKORTINGENLIJST

A-a gradiënt = Alveolar-arterial gradient = alveolair-arteriële gradiënt
ABG waarden = Arterial Blood Gas = arteriële bloedgas waarden
ADL = Activities of Daily Life = algemene dagelijkse werkzaamheden
AGREE = Appraisal of Guidelines for Research & Evaluation
ASA = American Society of Anesthesiologists
APACHE = Acute Physiology And Chronic Health Evaluation
CABG = Coronary Artery Bypass Grafting
CBO = Centraal Begeleidingsorgaan of te wel Kwaliteitsinstituut voor de Gezondheidszorg
CI = Confidence Interval = betrouwbaarheidsinterval
COPD = Chronic Obstructive Pulmonary Disease = chronisch obstructieve longaandoening
CORTRA = Collaborative Overview of Randomised Trials of Regional Anaesthesia
CPAP = Continuous Positive Airway Pressure = continue positieve druk ademhaling
CVA = Cerebro-vascular accident = hersenbloeding of herseninfarct
DA = dosisaërosol
DAF = D-Adreson-F aquosum = prednisolon
EBRO = Evidence Based Richtlijn Ontwikkeling
ERAS = Enhanced Recovery After Surgery = versneld herstel na chirurgie
FRC = Functional Reserve Capacity = functionele residuale capaciteit = *longvolume verlies*
FEV₁ = Forced Expiration in one second = geforceerde uitademing in een seconde
FVC = Forced Vital Capacity = geforceerde vitale capaciteit
g/L = gram/liter
GOLD = Global Initiative for Chronic Obstructive Lung Disease
IC = Intensive Care = intensieve zorg
kPa = kiloPascal
ml/kg/min = milliliter(s)/kilogram/ minuut
mmol/l = millimol/liter
N = Number = aantal
NSQIP = National Surgical Quality Improvement Project
O₂ = Oxygen = zuurstof
OK = Operatiekamer
OSAS = Obstructive Sleep Apnoea Syndrome = obstructief slaap apneu syndroom
P = probability (kans)
PaCO₂ = Arterial partial pressure of carbon dioxide = arteriële koolzuur spanning
PaO₂ = Arterial partial pressure of oxygen = arteriële zuurstof spanning
PPC's = Postoperatieve pulmonale complicaties
RCT = Randomized Clinical Trial = gerandomiseerde klinische studie
r² = correlatie coëfficiënt = mate van lineair verband
SIRS = Systemic Inflammatory Response Syndrome = systemische inflammatoire respons syndroom
THO = Transhiatale oesofagusresectie
TIVA = Total Intravenous Anesthesia = totale intraveneuze anesthesie
TTO = Transthoracale oesofagusresectie
VC = Vital Capacity = vitale capaciteit
VIB = Vertical Infraclavicular Block = verticale infraclaviculaire blockade
VO₂max = Maximum oxygen consumption = maximaal zuurstof verbruik
vs = versus

APPENDIX B: TREFWOORDEN

Inleiding

Er is gezocht in Medline vanaf 1996 (resp in Cinahl voor vraag 6) met behulp van een breed geformuleerde patiëntenpopulatie (=P) naar het voorspellen van het risico op post- peri- en intra-operatieve complicaties en de mogelijkheden tot preventie van lung diseases, respiratoire insufficiëntie hypersensitivity en asthma via gecontroleerde trefwoorden en vrije teksttermen.

Gebruikt voor de P zijn:

De MeSH termen:

- explode "Lung-Diseases"/ prevention-and-control
- explode "Respiratory-Insufficiency"/ prevention-and-control

Daarnaast vrije teksttermen als ((prophyla* or preventi*) near (intraoperative or perioperative or postoperative)) Gecombineerd met zowel MeSH termen: (((("Bronchial-Diseases"/ all subheadings) or (explode "Asthma"/ all subheadings) or ("Bronchial-Hyperreactivity"/ all subheadings) or ("Bronchial-Spasm"/ all subheadings) or (explode "Bronchitis"/ all subheadings) or (explode "Pulmonary-Disease-Chronic-Obstructive"/ all subheadings) or (explode "Lung-Diseases-Obstructive"/ all subheadings)

Als vrije teksttermen:

((((pulmonary near disease near chronic) or copd or asthma) in ti,ab) or (((pulmonary or respiratory or cardiopulmonary) near disease?) in ti,ab)) or bronch* or airway* or pulmonar*) om de pulmonale complicaties aan te geven.

Ook is gezocht naar de mogelijkheden om het risico op complicaties te voorspellen van anesthesie. Hiervoor zijn als trefwoorden gebruikt:

explode "Anesthetics" of explode "Anesthesia"

samen met vrije tekstwoorden als

evaluation* or assessmen* or risk prediction.

Ook een geheel vrije tekstformulering is gebruikt met de volgende termen:

postoperative or perioperative and pulmonary and complication(s) of risk.

Aan de algemene P zijn per vraag extra termen toegevoegd

Uitgangsvraag	MeSH	Vrije tekstwoorden
1 Patiënt gerelateerde risicofactoren	"Age-Factors" explode "Life-Style" "Nutritional-Status" "Malnutrition" "Comorbidity" "Hypertension" "Diabetes-Mellitus" "Arrhythmia"/ "Heart-Failure-Congestive" "Myocardial-Ischemia"	(lifestyle? or (life near5 style?)) (smoking or (body near5 weight))
2 Operatie gerelateerde risicofactoren	"Surgical-Procedures-Minimally-Invasive" "Surgical-Procedures-Operative" "Digestive-System-Surgical-Procedures" "Enteral-Nutrition"	(time near (reduc* or short or long or extended or prolong*)) (operation near (length or durati* or time))
3 Aanvullende diagnostiek	"Physical-Examination" "Radiography" "Health-Status-Indicators" Preoperative-Care "Blood-Gas-Analysis" "Patient-Compliance" "Respiratory-Function-Tests"	(radiogra* or (plain near5 x-ray)) with (thorax or chest) preoperative near anesth* (blood near5 (gass* or ox?gen)) patient near5 compliance ((maximal near5 inspiratory) or (expiratory near5 pressure))
4 Stoppen met Roken	"Smoking" "Habits-" "Food-Habits" "Smoking-Cessation" "Tobacco-Use-Cessation" "Drinking-Behavior" "Feeding-Behavior" "Health-Behavior" "Motor-Activity" "Exercise" "Life-Style"	(smoking or (body near5 weight)) or ((gaining or losing or increased or decreased) near5 weight) or exercise? or (physical near5 activit*) or ((alcohol near5 (consumption? or drinking)) (lifestyle? or (life near5 style?))
5 Opnametype per patiënt	"Patient-Selection" "Patient-Centered-Care" "Ambulatory-Care" "Hospitalization" "Patient-Admission"	(ambulatory near (surg* or anesthe* or procedure?)) (day near5 (surg* or anesthe* or procedure?))

	"Surgical-Procedures-Elective" "Appointments-and-Schedules"	
6 Perioperatieve medicamenteuze behandeling	"Administration-Inhalation" "Preanesthetic-Medication" "Drug-Administration-Schedule" "Administration-Oral" "Administration-Inhalation" "Injections-Intravenous" "Infusions-Intravenous" "Time-" "Postoperative-Care"	Qvar (autohaler near5 device?) ((powder near5 inhaler?) or turbuhaler? or diskhaler? or discus tim* or schedule? or start*) (post?operative or (post near1 operative))
7 Perioperatieve fysiotherapie (n.b. gezocht in Medline en Cinahl)	"Respiratory-Therapy" "Breathing-Exercises" "Exercise-Movement-Techniques" "Exercise-Therapy" "Physical-Therapy-Modalities"	((chest or breathing or physical or respiratory) near5 (therap* or physiotherap*))
8/9 Anesthesietechniek postoperatieve pijnstilling	"Narcotics"/ "Anesthesia-Epidural" "Anesthesia-Local" "Nerve-Block"/ "Narcotics"/ administration-and-dosage "Pain-Postoperative"/ drug-therapy	((epidural near local near anest*) or (epidural near local near anest*) or (epidural near opioid) or (thoracic near epidural near opioid) or (lumbar near epidural near opioid)) (intercostal near nerve near block) (postoperative near pain)
10 Chirurgische techniek	"Surgical-Procedures-Minimally-Invasive" "Surgical-Procedures-Operative" "Digestive-System-Surgical-Procedures" "Colectomy" Laparoscopy"	(abdominal near (surg* or operati*)) with (thoracic near (surg* or operati*)) (laparosco* near (surg* or operati*)) with open
11 Patiënt selectie voor verpleging wie naar ICU HCU MCU	"Critical-Care" "Intensive-Care-Units" "Hospital-Mortality" "Length-of-Stay" "Intubation" "Patient-Admission" "Patient-Selection"	((intensive near5 care) or icu or (critical near5 care) or (medium near5 care) or (high near5 care) or (postanesthe* near5 care) or (coronary near5 care)) (readmission? or admission? or (length near5 stay) or

	"Triage"	mortality or survival or (porlonged near5 stay) or extubation? or reintubation?) in ti,ab (patient near5 selection) or triage
12 Postoperatieve nabeademing	"Ventilator-Weaning" "Respiration-Artificial" "Patient-Selection" "Triage"	((mechanical or artificial) near5 (ventilat* or weaning)) late with ventilat* late with extuba* (patient near5 selection) or triage

APPENDIX C : ASA EN CHARLSON

ASA

I	Gezonde patiënt
II	Patiënt met een milde systemische afwijking, die geen functie beperking tot gevolg heeft
III	Patiënt met een matige tot ernstige systeemafwijking, die de patiënt belemmert in het dagelijks functioneren
IV	Patiënt met een ernstige systemische afwijking die invaliderend is en constant levensgevaar met zich meebrengt
V	Moribunde patiënt die met of zonder operatie waarschijnlijk binnen 24 uur zal sterven

Charlson co-morbiditeitsindex

Score	Co-morbiditeit
1	Coronairlijden
	Hart falen
	COPD
	Maagzweer
	Perifeer vaatlijden
	Mild lever falen
	Cerebrovasculaire ziekten
	Bindweefselaandoeningen
	Diabetes
	Dementie
2	Hemiplegie
	Matig tot ernstig nierfalen
	Diabetes met eind orgaan schade
	Tumor (binnen 5 jaar van diagnose)
	Leukemie
	Lymfoom
3	Matig tot ernstig leverfalen
6	Gemetastaseerde solide tumoren
	AIDS (niet alleen HIV positief)

APPENDIX D : GOLD CLASSIFICATIE

GOLD classificatie (Global Initiative for Chronic Obstructive Lung Disease. Global strategy for the diagnosis, management, and prevention of chronic obstructive pulmonary disease; updated 2003; www.goldcopd.com)		
GOLD 1	Licht COPD	FEV1/VC kleiner dan 70% en FEV1 meer dan 80 % van voorspelde waarde.
GOLD 2	Matig COPD	FEV1/VC kleiner dan 70% en FEV1 50-80% van voorspelde waarde
GOLD 3	Ernstig COPD	FEV1/VC kleiner dan 70% en FEV1 30-50% van voorspelde waarde
GOLD 4	Zeer ernstig COPD	FEV1/VC kleiner dan 70% en FEV1 kleiner dan 30% van de voorspelde waarde of kleiner dan 50% van de voorspelde waarde met tekenen van hypoxie ($\text{PaO}_2 < 8$ kPa) of hypercapnie ($\text{PaCO}_2 > 6.7$ kPa)

APPENDIX E: EVIDENCE TABELLEN

Vraag 1: Welke patiëntgerelateerde risicofactoren verhogen de kans op het ontwikkelen van perioperatieve pulmonale complicaties?

Bibliografische referentie	Mate van bewijs	Studie type	Aantal patiënten	Inclusie criteria	Interventie (incl. duur, dosering)	Controle/vergelijking (incl. duur, dosering)	Lengte follow-up	Resultaten	Overige opmerkingen
Johnston P, 2006	B	Cohort	3625		Bloedtransfusie		1 jaar	Mortaliteit	
Kertai MD, 2005	B	Cohort	2310		Geen		30 dagen	Indices, mortaliteit	
Licker MJ, 2006	B	Cohort			Geen		jaren	Mortaliteit, respiratoire complicaties	
Koizumi K, 2005	B	Cohort	30				10 jaar	mortaliteit	
Marusch F, 2005	B	Cohort - Prospectief	19.080				1 jaar	Mortaliteit	

Bibliografische referentie	Mate van bewijs	Studie type	Aantal patiënten	Inclusie criteria	Interventie (incl. duur, dosering)	Controle/vergelijking (incl. duur, dosering)	Lengte follow-up	Resultaten	Overige opmerkingen
Matheny ME 2005	B	Cohort - Retrospectief	5216				2 jaar	Leeftijd, diabetes mellitus, anginaepectoris, shock, myocardinfarct	
Park DJ. 2005	B	Cohort - Retrospectief	719				1 jaar	Mortaliteit, complicaties	
Silber JH, 2005	B	Cohort	1362		Geen		60 dagen	Mortaliteit	
Smetana GW 2006	A1	SR	173.500		Geen			Complicaties en mortaliteit	
Weeks WB, 2005	B	Cohort	23.935		Geen		1 jaar	Mortaliteit	
Falcoz et al	B	Cohort retrospectief	15.183		Geen		30 dagen	9 parameters (zie bijlage)	
Arozullah AM, 2000	B	Cohort - retrospectief	81.719		Geen			Leeftijd, AAA repair, chirurgie, steroid medicatie, roken, afhankelijkheid	
Bapat V	B	Cohort - prospectief	804		Geen		1 jaar	Ejectiefractie, renaal falen	

Bibliografische referentie	Mate van bewijs	Studie type	Aantal patiënten	Inclusie criteria	Interventie (incl. duur, dosering)	Controle/vergelijking (incl. duur, dosering)	Lengte follow-up	Resultaten	Overige opmerkingen
Barrera et al. 2005	B	Cohort - prospectief			Geen		30 dagen	Complicaties na stoppen met roken	
Birim O, 2005	B	Cohort - prospectief			Geen		5 jaar	Charlson co-morbiditeitsindex+	
Blouw EL, 2003	B	Cohort retrospectief	197					Atelectase, respiratoir falen, aspiratie	
Bluman LG, 1998	B	Cohort - prospectief	410					Pneumonia, bronchospasme, reintubatie, dood	
Brooks-Brunn JA, 1997	B	Cohort - prospectief	400					Pneumonie, atelectase	

Vraag 2: Welke operatie gerelateerde risicofactoren verhogen de kans op het ontwikkelen van perioperatieve pulmonale complicaties?

Bibliografische referentie	Mate van bewijs	Studie type	Aantal patiënten	Inclusie criteria	Interventie (incl. duur, dosering)	Controle/vergelijking (incl. duur, dosering)	Lengte follow-up	Resultaten	Overige opmerkingen
Smetana 2006	A1	SR						Significante risicofactoren voor PPC: Abdominale aortachirurgie OR 6.90 (95%CI 2.74-17.36) Thorax (excl hart/long) OR 4.24 (95%CI 2.89-6.23) Alle abdominale chirurgie OR 3.09 (95%CI 2.54-3.77) Bovenbuikschirurgie OR 2.96 (2.40-3.63) Neurochirurgie OR 2.53 (95%CI 1.84-3.47) Hoofd en hals chirurgie OR 2.21 (95%CI 1.82-2.68) Perifere vaatchirurgie OR 2.10 (95%CI 0.81-5.42) Niet-electieve chirurgie OR 2.52 (95%CI 1.69-3.75) Langdurige operatie OR 2.26 (95%CI 1.47-3.47) Algehele anesthesie OR 2.35 (95%CI 1.77-3.12) Peroperatieve transfusie>4pc OR 1.47 (95%CI 1.26-1.71)	Incidentie PPC 3.4%
Kanat 2007	B	cohort	60	bovenbuikchirurgie			48 uur		Pulmonale symptomen en FEV1 wel van belang. Longembolie als PPC geteld
Serejo 2006	B	cohort	260	buikchirurgie				Bovenbuikschirurgie OR 2.57	Leeftijd>50 jr OR 3.86 BMI<21 of >30 OR 2.43 Incidentie PPC's 28%

Bibliografische referentie	Mate van bewijs	Studie type	Aantal patiënten	Inclusie criteria	Interventie (incl. duur, dosering)	Controle/vergelijking (incl. duur, dosering)	Lengte follow-up	Resultaten	Overige opmerkingen
Pappachen 2006	B	Cohort (deel retrospectief)	560	Gynaecologie				Geen	Roken RR 3.9 Incidentie PPC's 2%
Sauvanet 2005	B	cohort	1192	Slokdarm/ Cardia resecties				Geen	ASA 3+ RR 1.4 leeftijd 60+ RR 1.7 naadlekkage RR 3.3 abd complicaties RR 2.7 Incidentie PPC's 28%
Law 2004	B	cohort	421	Slokdarm				Operatieduur OR 1.006	Incidentie major PPC's 15.9% Leeftijd OR 1.08 Plaats tumor OR 0.4 en 0.2
Nelson 2004	A1	SR	4149	Abdominale chirurgie	Standaard maagsonde tot buik op gang is	Geen of selectief gebruik maagsonde		Geen (OR 1.35 95%CI 0.98-1.86)	

Vraag 3: Als het risico op pulmonale complicaties is vastgesteld, welke aanvullende diagnostiek dient plaats te vinden?

Bibliografische referentie	Mate van bewijs	Studie type	Aantal patiënten	Patiënten kenmerken	Inclusiecriteria	Verricht preoperatief onderzoek	Outcome	Overige opmerkingen
Abir 04	D	Review		Obesitas			Verhoogde kans op LE	Review na selectie op key words
Ferguson 99	D	Review		Oesophagus resectie		Spirometrie en diffusie		Review zonder statistische onderbouwing
Ferguson 99	D	Review		Abdominale chirurgie		Spirometrie alleen bij patiënten waarbij evident een ernstig pulmonaal probleem aanwezig is		Geen onderbouwing
Pereira San Paolo 99	C	Prospectief	n=408	Bovenbuiks chirurgie		Spirometrie volgens de criteria van Houston (alle patiënten met respiratoire symptomen, alle rokers en alle patiënten ≤65 jaar)	FEV1/FVC < 70% geeft hoog risico op complicaties	Beschrijvende studie
Frezza 06	B	Prospectief	N=150	Bariatric surgery	Hoog vs laag risico afhankelijke van BMI (50), DVT/LE in VG, hartfalen, eerdere chirurgie	Profylactische behandeling afhankelijk van het pre operatieve risico op post operatieve LE	Reductie van tromboembolische complicaties tot < 2%	Evaluatie van effectiviteit van een profylactisch behandelplan vergeleken met een historische controle groep
Hamoui 06	B	Prospectief	N=146	Bariatric surgery	Verdeling in groepen op basis van wel/geen postoperatieve complicaties	Uitgebreid LF onderzoek	Significant verschil in FEV1, FVC, VC, MMV, , pO2, Aa grad Geen verschil in: RV, FRC, ERV, FEV1/FVC, MIP, MEP, pH, pCO2, HCO3	Studie die de meerwaarde van preoperatieve screening dmv LF laat zien

Bibliografische referentie	Mate van bewijs	Studie type	Aantal patiënten	Patiënten kenmerken	Inclusiecriteria	Verricht preoperatief onderzoek	Outcome	Overige opmerkingen
Sabers 03	C	Retrospectief	N=234	OSAS	OSAS en poliklinische ingrepen (ook onder alg anesthesie)	PSG	Geen verhoogde kans op pulmonale complicaties bij poliklinische ingrepen	Prospectief, alleen poliklinische ingrepen
Zhang Spine 05	C	Retrospectief	N=298	Rug chirurgie bij correctie scoliose		FVC, FVC ratio, FEV ₁ , FEV ₁ ratio	Geen meerwaarde van pre operatieve LF screening; geen correlatie tussen pre operatieve LF en post operatieve complicaties	Retrospectief, beperkte LF gegevens
Karl 00	C	Retrospectief	N=134	Oesofagus resectie		Alleen gegevens over FEV ₁	Diabetes als onafhankelijke risico factor op post operatieve pulmonale complicaties	Retrospectief, beperkte LF gegevens
Saltzman 05	D	review		Weight loss surgery	OSAS	PSG voor alle patiënten met verdenking op OSAS, Verdere evaluatie van patiënten met verdenking op OSAS en HT, perifere oedemen of hartfalen	Bij patiënten met OSAS dient er perioperatief een O ₂ monitoring te zijn	Adviezen zonder onderbouwing
Saltzman 05	D	review			rokers		Stop roken 6 a 8 weken voor ingreep	Adviezen zonder onderbouwing

Bibliografische referentie	Mate van bewijs	Studie type	Aantal patiënten	Patiënten kenmerken	Inclusiecriteria	Verricht preoperatief onderzoek	Outcome	Overige opmerkingen
Upchurch 03	C	Retrospectief	N=158	AAA met COPD			Geen verschil in uitgangswaarde van FEV1, FVC, pH, pO ₂ , pCO ₂ Wel een afname van pulmonale complicaties bij een groter aantal voorgeschreven inh med	Geen vergelijking van COPD met een niet COPD populatie Slechte onderbouwing maar de gedachte is dat hoe agressiever de behandeling van het COPD hoe minder complicaties
Fuso 00	B	Retrospectief	N=480		Electieve laparotomie	Longfunctie en art bloedgas analyse bij iedereen die volgens de criteria van Tisi hiervoor in aanmerking komen	FEV1<80%: 49,3% PCC's vs 12,4%; PaO2<9.33 kPa: 32,5% PCC's vs 15.3%	Op basis van gegevens uit Tabel (zie bijlage 1) is er een risico inschatting te maken. Dus pre operatieve LF is zinvol wanneer aan de Tisi criteria is voldaan
Griffin	B	Prospectief	N=219		Subtotale oesofagus resectie	LF, art bloedgas analyse, COPD	PC geassocieerd met actief roken en FEV1 en FVC	Hoge vooraf kans op PC bij deze ingreep
Kanat 07	B	Prospectief	N=60		Bovenbuikschirurgie	Spirometrie, art bloedgas analyse en diffusie capaciteit; X-thorax, rook geschiedenis	Alleen FVC en FEV1/FVC voorspellend voor PCC's	Kleine populatie met een lage power
Longo 00	B	Prospectief	N=5853	Geselecteerd uit een database met 415.000 geopereerde patiënten	Colonresectie		Laag perioperatief albumine, roken, chronisch corticosteroid gebruik, functioneren, serum K, ASA≤ III is geassocieerd met pneumonie	Geen specifieke LF data

Bibliografische referentie	Mate van bewijs	Studie type	Aantal patiënten	Patiënten kenmerken	Inclusiecriteria	Verricht preoperatief onderzoek	Outcome	Overige opmerkingen
McAlister 03	B	Prospectief	N=272		Chirurgische patiënten met exclusie van OSAS, neuromusculaire problemen en beademing direct voorafgaande aan ingreep		COPD, roken, inspanningstolerantie, leeftijd > 65 jaar, FEV1, FVC, pO ₂ en pCO ₂ : geassocieerd met PCC's	

Vraag 4: Wat is de invloed van roken op de ontwikkeling van postoperatieve pulmonale complicaties en welke preoperatieve adviezen zijn zinvol?

Bibliografische referentie	Mate van bewijs	Studie type	Aantal patiënten	Patiënten kenmerken	Interventie	Controle	Lengte follow-up	Resultaten	Overige opmerkingen
Moller 2002	A2	RCT	120	Heup- of knie vervanging	6-8 weken pre-operatief. Wekelijks contact met verpleegkundige en nicotine vervangingstherapie (NRT).	Standaard zorg	1 rookgewoonte tot 4 weken post operatief 2 complicaties tot 4 weken post operatief. Beoordelaar geblindeerd	Overall complicaties 18% in de interventiegroep vs 52% in de controle groep. In beide groepen 1 pulmonale complicatie	
Sorensen LT 2003	A2	RCT	60	Colorectale resecties	2-3 weken preoperatief counseling en nicotine vervangingstherapie (NRT).	Geen interventie	Rookgewoonten tot de dag voor OK, Post operatieve complicaties tot 30 dagen postoperatief waarvoor medische of chirurgische interventies nodig waren	Pulmonale complicaties in 11% bij de interventiegroep vs 16% in de controle groep. Verschil is niet significant. Wond gerelateerde complicaties 33% vs 27%	

Vraag 6: Welke perioperatieve medicamenteuze behandeling dient te worden gegeven aan de pulmonaal belaste patiënt om de kans op postoperatieve pulmonale complicaties te verkleinen?

Bibliografische referentie	Mate van bewijs	Studie type	Aantal patiënten	Inclusie criteria	Interventie (incl. duur, dosering)	Controle/vergelijking (incl. duur, dosering)	Lengte follow-up	Resultaten	Overige opmerkingen
Sauerland 2000	A1	MA	? (51 RCT)	Elective and trauma surgery (welke?)	Perioperative single-shot high dose methylprednisolone (15-30 mg/kg)	?	?	Significant reduction in pulmonary complications delta -3,5% (95% - 1.0 to -6.1 Alleen indien multiple fracturen??Hoe zat het met de longfunctie? Nazoeken	Not associated with increase in incidence adverse effects. Nog opvragen en lezen
Chaney 1998		RCT	N=60	CABG and early tracheal extubation Only elective CABG Pts with preoperative steroids or previous lung surgery excluded	Methylprednisolone 30 mg/kg i.v. during sternotomy and during initiation of cardiopulmonary bypass	placebo (same two times)	?	MP group: significant larger increases in AaDO2 and shunt. Compliance and dead space not sign. MP group time to tracheal extubation was prolonged 769 +/- 294 vs 604 +/- 315 min p=0.05 Klinische relevantie??	AaDO2, compliance, shunt, dead space 4 times perioperatively first 10 min after intubation and last 60 min after arrival ICU In MP group more midazolam perioperative, while on ICU though not significant... Never smokers 25-30%, only 2/30 pts used bronchodilators, no information on COPD. Negative study

Bibliografische referentie	Mate van bewijs	Studie type	Aantal patiënten	Inclusie criteria	Interventie (incl. duur, dosering)	Controle/vergelijking (incl. duur, dosering)	Lengte follow-up	Resultaten	Overige opmerkingen
Mitsuta 2001	B	CT	N=10, astma n= 5, no astma n=5.	Surgery for lung cancer	In vivo : Prednisolone 20 mg orally 2 days prior to surgery and 80 mg methylprednisolone iv before and after surgery in astma patients. In vitro : lung tissue passively sensitized with serum atopic patient	In vivo : No steroids in non-astmatics. In vitro : lung tissue passively sensitized with serum atopic patient. In vitro treatment with dexamethason.	-	Production of IL-5 and TNF-alpha was significantly suppressed by corticosteroid treatment in astma patients and in sensitized tissue of non-astmatics with in vitro treatment. Concl: corticosteroid treatment reduces airway hyperresponsiveness by suppressing the production of inflammatory cytokines.	Slechts kleine aantallen, hoge dosis steroiden preoperatief, geen controle groep met astma patienten zonder corticosteroiden preOK: vonden auteurs niet ethisch obv eerdere ervaringen van astma aanval tijdens chirurgie bij niet voorbereide stabiele astma patienten.
Nou 1998	B	CT	N=24	Advanced MS scheduled for MVR	Salbutamol inhalation preoperatively and 6 months postoperatively	Placebo inhalation		Salbutamol inhalation improves obstructive impairment in patients with MVR pre- and postoperatively.	Nog opvragen en lezen
Schulze 1997	A2	RCT	N=30 colonic surgery 6 excluded (why?) → n=24	Open colonic resection	Methylprednisolone 90 min before induction of anaesthesia and epidural analgesia n=12	Placebo same time n=12		Single high dose MP may improve pulmonary function and reduce inflammatory response	Nog opvragen en lezen

Bibliografische referentie	Mate van bewijs	Studie type	Aantal patiënten	Inclusie criteria	Interventie (incl. duur, dosering)	Controle/vergelijking (incl. duur, dosering)	Lengte follow-up	Resultaten	Overige opmerkingen
Silvanus 2004	A2	RCT	N=41, 3 armen	Partially reversible airway obstruction (FEV1<70% pred and >10% rev., naive to antiobstructive treatment for at least 1 month) Surgery.	Daily 5 days 3x2 puffs (0.2 mg) salbutamol n=16 or Daily salbutamol combined with methylprednisolone 40 mg orally n=15	Two puffs of salbutamol 10 min before anaesthesia n=10		Pre-treatment with salbutamol or salbutamol and MP improves LF within 1 day (FEV1 23-29% and VC 15-18 %) Wheezing after tracheal intubation: 1/8 S/MP vs 7/9 S 5 days vs 8/10 S single dose (p<0.05)	in beide 5 dagen groepen vielen 7 patiënten uit (kortere voorbereiding) geen uitspraak te doen over lengte voorbereiding met steroïden obv deze studie
Su 2004	B	Retrospectieve cohort design	N=172 patients, 249 surgical procedures	Astma	'astma patients undergoing surgery'	'General surgical population'	Between 1986 and 2002	240 procedures: preoperative corticosteroids: low incidence of perioperative complications	Nog opvragen en lezen
Takeda 2003	B	CT	N=17	Subtotal esophagectomy, no circulatory, respiratory or associated metabolic diseases	Methylprednisolone 10 mg/kg iv before surgery	Saline iv before surgery	Till POD3	BAL and plasma levels IL-6 and IL-8 after operation and POD 1 Concl: preoperative MP may attenuate postoperative reduction of arterial oxygen saturation by suppressing release of cytokines.	No information about diff in extubation (planned from POD3 in case of PF ratio>250, cough reflex and no rapid shallow breathing
Tsukada 2005			N=37: n=21 2003-2004 with steroid vs n=15 2002 historical control	Oesophageal cancer surgery All Japanese	Methylprednisolone 250 mg 60 min before surgery = routine since 2003	No steroids = routine before 2003: historical control		Days of intubation and systemic inflammatory response were significantly shorter for steroid group: 3.9 MP vs 7.1 days CG, SIRS 0% MP vs 33% (5/15) CG No diff in organ system/ surgical complications. Mortality rate 0% both groups	Wederom kleine aantallen, historische controle.

Bibliografische referentie	Mate van bewijs	Studie type	Aantal patiënten	Inclusie criteria	Interventie (incl. duur, dosering)	Controle/vergelijking (incl. duur, dosering)	Lengte follow-up	Resultaten	Overige opmerkingen
Vichitvejpaisal 1996	A2	RCT	N=30: N=10 CG N=10 albuterol N=10 metaproterenol	Males with COPD	Nebulized albuterol 2,5 mg in 3 ml (10) Or nebulized metaproterenol 15 mg in 3 ml (10) 20 min after tracheal intubation	Nebulized saline 3 ml =CG (10) 20 min after tracheal intubation			Nog opvragen en lezen Geen nederlandse toepassing
Waller 1996	A2	RCT	N=22	Elective CABG	Terbutaline 0,5 mg sc 6 hourly for 48 hours following detubation n=11	N=11 nothing	Till 5 days after extubation	Spirometric variables decreased in both groups with 50% after extubation and increased in 5 days in similar fashion. No difference between groups. A-aDO ₂ gradient increased sig in both groups after extubation. In terbutaline group after 6 hours this change was eliminated (? Nog nakijken wat hier precies bedoeld wordt.	Betere oxygenatie echter geen info over tijd tot extubatie of complicaties? Nog opvragen en lezen

Bibliografische referentie	Mate van bewijs	Studie type	Aantal patiënten	Inclusie criteria	Interventie (incl. duur, dosering)	Controle/vergelijking (incl. duur, dosering)	Lengte follow-up	Resultaten	Overige opmerkingen
Zielinski 2004	C	Observationeel/retrospectief	N=620 (46 thymoma and 17 re-OK's)	Transsternal thymectomies for MG	N= 117 preoperatively steroids (more severe MG)	N=503 no steroids	1973-2002	<p>Resp insuff needing ventilator: 46/503 9.1% no steroids vs 8/117 6.8% steroids p=0.4260</p> <p>Overall complication rates and wound healing sign better for steroid group 11.1% vs 30.6% CG Welke complicaties: wond heling/dehiscentie en beademing bij elkaar geven sign meer complicaties in no steroid group. (tracheostoma vergelijkbaar in beide groepen) In loop vd tijd duidelijk afname complicaties vanaf 1991 ongeveer 7 % beide groepen , gebruik steroiden 7 % tot 1980 en 25 % vanaf 1991. Mortality 0.8% all in no- steroid group</p>	Selecte patientengroep!

Vraag 6: Welke perioperatieve medicamenteuze behandeling dient te worden gegeven aan de pulmonaal belaste patiënt om de kans op postoperatieve pulmonale complicaties te verkleinen? – Post operatief –

Bibliografische referentie	Mate van bewijs	Studie type	Aantal patiënten	Inclusie criteria	Interventie (incl. duur, dosering)	Controle/vergelijking (incl. duur, dosering)	Lengte follow-up	Resultaten	Overige opmerkingen
Chaney 2001		RCT	N=90	Elective cardiac surgery	Methylprednisolone 30 mg/kg iv during sternotomy and same initiating cardiopulmonary bypass (30MP) Same but 15mg/kg MP (15MP)	Saline same times			Negative study
Eren 2003		RCT	N=20 2armen	Elective CABG and early tracheal extubation	100 mg/kg NAC 1 hour before cardiopulmonary bypass and 40 mg/kg 24 hours after CPB iv n=10	Physiologic salt solution continu iv 1 hour before and 24 hours after CPB n=10	-	Both groups significant postoperative increases in A-a DO ₂ , in NAC group lower increases (p<0.006) No significant diff in extubation time or other hemodynamic and pulmonary parameters	Ander iv protocol? Nog opvragen en lezen
Behr 2001		review						Zie tekst, verwijzingen naar oudere studies: COPD preoperatief bronchodilatatie 1979! Rest herleid uit resultaten bij h=behandeling COPD/exacerbaties en geen perioperatief onderzoek. Astma complicaties bij anesthesie 1963 en 1996	Stop roken als behandeling, 2 studies 1989 en 1998 (en ook in 1944)
Groeben 2004		review						Zie tekst ook verwijzing na eerder uitgewerkte studies en oudere publicaties.	

Vraag 6: Welke perioperatieve medicamenteuze behandeling dient te worden gegeven aan de pulmonaal belaste patiënt om de kans op postoperatieve pulmonale complicaties te verkleinen? – preoperatieve timing –

Bibliografische referentie	Mate van bewijs	Studie type	Aantal patiënten	Inclusie criteria	Interventie (incl. duur, dosering)	Controle/vergelijking (incl. duur, dosering)	Lengte follow-up	Resultaten	Overige opmerkingen
Bingol 2005		RCT	N=40, 2 armen	COPD pts (FEV1 57% pred beide groepen) undergoing elective CABG Exclusie oa fam.atopie, pneumonie, pH < 7.30, COPD treatment, IDDM, HF, concommittant valv.OK	1dd20 mg oral prednisolone 10 days before surgery till discharge (every third day postop reduction dose n=20)	1dd oral placebo idem n=20	Between 2000 and 2003, 10 days preop till discharge	After 10 days FEV1 63.2 pred vs 57.9 plac p 0.0001 (klinisch relevant?) In pred group sign shorter intubation time 6.8 vs 14.9, ICU stay 1.4 vs 5.2 and hospital stay 8.3 vs 12.95, no reintubation vs 4	
Escolana 1996		CT	N=138	Surgical patients	Ranitidine 150 mg single dose orally 5 different groups in time of administration and 1 control group	CG: geen ranitidine	-	Single oral dose of ranitidine 150 mg is effective against acid aspiration syndrome 60 min after administration	Herkenbaar? Nog opvragen en lezen Ref 3 editorial en 4 duits review artikel??

Vraag 6: Welke perioperatieve medicamenteuze behandeling dient te worden gegeven aan de pulmonaal belaste patiënt om de kans op postoperatieve pulmonale complicaties te verkleinen? - Opzet alle studies betreffen geen OK's! -

Bibliografische referentie	Mate van bewijs	Studie type	Aantal patiënten	Inclusie criteria	Interventie (incl. duur, dosering)	Controle/vergelijking (incl. duur, dosering)	Lengte follow-up	Resultaten	Overige opmerkingen
Brocklebank 2001	A1	SR		Astma/copd				Astma: pMDI for corticosteroid delivery (other devices not better) 21 studies beta-agonisten: geen verschil pMDI of DPI of autohaler. 70 studies nebulisers: geen verschil met andere devices. COPD: Beta-agonist: geen verschil tussen MDI 2 studies Bronchodilatator: nebuliser vs MDI; equivalence and no difference. Economisch: pMDI meest kosteneffectief bij astma	
Cates 2000 and updates till jan 2006	A1	SR		Acute astma	Beta-agonisten			MDI with holding chamber equally effective to nebuliser delivery.	
Dolovich 2005	A1	SR		Astma/copd	Beta-agonisten/anticholinergica/ICS			Nebulisers/pMDI/DPI equally effective	ACCP guideline
Ram 2003	A1	SR		Stable astma	Beta-agonisten			No difference in effectiveness between devices	

Vraag 7: Welke perioperatieve fysiotherapie dient te worden gegeven aan de pulmonaal belaste patiënt om de kans op pulmonale complicaties te verkleinen? - Pre en Postoperatieve ademhalingsoefeningen -

Bibliografische referentie	Mate van bewijs	Studie type	Aantal patiënten	Inclusie criteria	Interventie (incl. duur, dosering)	Controle/vergelijking (incl. duur, dosering)	Lengte follow-up	Resultaten	Overige opmerkingen
Pasquina, 2006	A1	Meta-analyse /SR	1411	Laparotomie	<ul style="list-style-type: none"> • Maximale inspiratie manoeuvres • (Geassisteerd) hoesten • houdingsdrainage • incentive spirometry • Intermittend positive pressure breathing (IPPB) 	Geen interventie	3-5 dagen postoperatief	Geen significant effect werd gevonden op de incidentie van atelectase, pneumonie, oxygenatie en vitale capaciteit in 9 van de 13 studies	De studies die een significant verschil rapporteerden ten gunste van de experimentele conditie (ademoefeningen) hadden een abnormaal hoge complicatie incidentie in de controle groep.
Pasquina, 2003	A1	Meta-analyse /SR	1457	Cardiochirurgische ingreep	<ul style="list-style-type: none"> • Maximale inspiratie manoeuvres • (Geassisteerd) hoesten • houdingsdrainage • incentive spirometry • Intermittend positive pressure breathing (IPPB) 	Geen interventie	3-5 dagen postoperatief	Geen significant effect werd gevonden op de incidentie van atelectase, pneumonie, oxygenatie en vitale capaciteit in 15 van de 18 studies	

Vraag 7: Welke perioperatieve fysiotherapie dient te worden gegeven aan de pulmonaal belaste patiënt om de kans op pulmonale complicaties te verkleinen? - Perioperatieve inspiratoire spiertraining -

Bibliografische referentie	Mate van bewijs	Studie type	Aantal patiënten	Inclusie criteria	Interventie (incl. duur, dosering)	Controle/vergelijking (incl. duur, dosering)	Lengte follow-up	Resultaten	Overige opmerkingen
Weiner, 1998	B	RCT	84 (42 interventie en 42 in controlegroep)	Patiënten met een cardiochirurgische operatie	Inspiratoire weerstandstraining, 6 dagen per week, gedurende 30 minuten, 2-4 weken preoperatief. Belasting werd gestart op 15% P _{IMAX} en elke week met 5% verhoogd.	Sham training zonder weerstand	7-10 dagen postoperatief	Statistisch significant minder daling van P _{IMAX} , longfunctie, PaO ₂ in de interventiegroep vergeleken met de controle (P < 0.001). 2 patiënten (5%) in de interventiegroep en 11 (26%) in de controle groep moesten langer dan 24 uur worden nabeademd.	Blinding van de observator wordt niet vermeld.
Hulzebos, 2006	A2	RCT	279 patiënten (140 interventie en 139 in controlegroep)	Patiënten met een cardiochirurgische operatie	Inspiratoire weerstandstraining, 7 dagen per week, gedurende 30 minuten, 2-8 weken preoperatief. Belasting werd gestart op 30% P _{IMAX} en met 5% verhoogd bij Borgscores < 5. Plus instructie in active cycle of breathing	Gebruikelijk beleid (preoperatief instructie in diep ademen, hoesten en vroegtijdig mobiliseren)	7-8 dagen postoperatief	Statistisch significant lagere incidentie van postoperatieve complicatie graad 2 in de interventiegroep (18% vs 35%) OR 0.52;95% betrouwbaarheidsinterval 0.3-0.92. Statistisch significant lagere incidentie van pneumonie (6.5% vs 16.1%) OR 0.40;95% betrouwbaarheidsinterval 0.19-0.84.	De studie werd na de interim analyse stopgezet omdat het niet ethisch werd beschouwd patiënten de interventie verder te onthouden

Vraag 7: Welke perioperatieve fysiotherapie dient te worden gegeven aan de pulmonaal belaste patiënt om de kans op pulmonale complicaties te verkleinen? - Functionaliteit verbeteren preoperatief –

Bibliografische referentie	Mate van bewijs	Studie type	Aantal patiënten	Inclusie criteria	Interventie (incl. duur, dosering)	Controle/vergelijking (incl. duur, dosering)	Lengte follow-up	Resultaten	Overige opmerkingen
Arthur, 2002	A2	RCT	249 patiënten (123 interventie en 123 in controlegroep)	Patiënten die een CABG ondergaan	Trainingsprogramma 2 keer per week voor gemiddeld 8 weken	Geen training	6 maanden	Statistisch significant kortere verblijfsduur op de IC (2 uur, $P=0.002$, CI 0.0 – 1.0) en kortere verblijfsduur in het ziekenhuis (1 dag, $P=0.001$, CI -1.2 – 16 uur). Statistisch significant hogere kwaliteit van leven 1 week voor de operatie en 6 maanden na de operatie in de interventiegroep ($P<0.001$)	
Rajendran, 1998	A2	RCT	45 patiënten (25 interventie en 20 in controlegroep)	Patiënten die een CABG ondergaan en COPD hebben	Inspanningstraining en ademhalingstraining en ontspanningsoefeningen gedurende een week preoperatief	Geen training	Tot aan ontslag (12-18 dagen)	Statistisch significant kortere verblijfsduur op de IC (24 vs 35 uur, $P<0.05$) en kortere verblijfsduur in het ziekenhuis (12 vs 18 dagen (1 dag, $P=0.001$))	

Vraag 8 en 9: Welke anesthesietechniek en postoperatieve pijnstilling heeft de voorkeur om per- en postoperatieve pulmonale complicaties te voorkomen?

Bibliografische referentie	Mate van bewijs	Studie type	Aantal patiënten	Inclusie criteria	Interventie (incl. duur, dosering)	Controle/vergelijking (incl. duur, dosering)	Lengte follow-up	Resultaten	Overige opmerkingen
Rodgers A, 2000	A1	Meta-analyse	9559	Alle types chirurgie	Neuraxis blokkade ± alg anesthesie	Algehele anesthesie		Reductie overall mortaliteit, pneumonie en respiratoire insufficiëntie, respectievelijk: 2% vs 3%, 3% vs 5%, 0.5% vs 0.8%	Geen verschil in postop. complicaties als de neuraxis blokkade wordt gecombineerd met algehele anesthesie
Ballantyne JC, 1998	A1	Meta-analyse	1016	Thoracotomie en abdominale chirurgie	Epidurale analgesie, intercostaal blokkade, intrapleurale blokkade	Systemische opioïden		Significante reductie van PPC's bij epidurale analgesie RR 0.58 met 95% CI 0.42-0.8	Geen verschil in longfunctie parameters
Groeben H, 2006	A1	SR						Bij epidurale analgesie postoperatief verbetering van de VC en FRC, effectievere analgesie en reductie van de PPC's	Conclusie auteur gebaseerd op de meta-analyses van Ballantyne en Rodgers
Guay J, 2006	A1	Meta-analyse	5402 2660 epiduraal	Vele types chirurgie, inclusief cardiale chirurgie	Algehele anesthesie ± postop epiduraal, follow-up tenminste 1 week	Geen epidurale analgesie	Tenminste 1 week	Bij epidurale analgesie betere pijnstilling, snellere detubatie, korter verblijf op de ICU, verbeterde FVC op dag 1. Geen verschil in PPC's Detubatie: OR= - 3.9 uur (95% CI -6.37 tot -1.42), P=0.002 ICU: OR= - 2.94 (95% CI -5.66 tot -0.22), P= 0.03 FVC: OR= 0.231 (95% CI 0.09-0.37), P= 0.001 PPC's: OR= 0.83 (95% CI 0.57-1.19), P=0.31	

Bibliografische referentie	Mate van bewijs	Studie type	Aantal patiënten	Inclusie criteria	Interventie (incl. duur, dosering)	Controle/vergelijking (incl. duur, dosering)	Lengte follow-up	Resultaten	Overige opmerkingen
Nishimori M, 2006	A1	SR	1224	Electieve abdominale aorta chirurgie	Postoperatieve epidurale analgesie	Systemische opioïden	Duur postop analgesie bij meeste studies 48-72 uur	Bij epidurale analgesie reductie van postoperatieve nabeademing met ca. 20%. De incidentie van acute respiratoire insufficiëntie was significant lager bij epidurale analgesie, m.n. bij thoracale epidurale analgesie: RR 0.63, 95% CI 0.51-0.79, resp. RR 0.53, 95% CI 0.37-0.76postp	Bij zowel epidurale als systemische analgesie verschillende types opioïden en diverse methodes van toediening
Liu SS, 2004	A1	Meta-analyse	1846 1178 TEA 668 IT	CABG	Thor. epidurale analgesie, Intrathecale analgesie	Alg. anesthesie		Bij thoracale epidurale analgesie significante reductie van PPC's (OR 0.41) en snellere detubatie (4.5 uur). Dit effect werd niet aangetoond bij intrathecale analgesie	
Liu SS, 2007	A1	Meta-analyse	109.174 6 meta-analyses, 2 RCT's, 2 database	Meest recente meta-analyses, alleen RCT's ≥ 200 pat	Postoperatief epiduraal vs opioïden			Bij thoracale epidurale analgesie significante reductie van PPC's m.n. bij hoog risico patiënten en bij hoog risico chirurgie	Indrukwekkende aantallen, m.n. door de inclusie van de medicare databases
Richman JM, 2006	A1	Meta-analyse	603	Ingrepen aan onderste of bovenste extremititeit	Continue perifere zenuwblokkade; duur 3 dagen	Systemische opioïden	3 dagen	Continue perifere zenuwblokkade gaf betere analgesie en minder bijw. Geen PPC's gerapporteerd in beide groepen	PPC's gedefinieerd als ademdepressie, incidentie desaturatie periodes, pneumonie en andere respiratoire complicaties.

Vraag 10: Welke chirurgische techniek heeft de voorkeur voor de pulmonaal belaste patiënt? – cholecystectomie -

Bibliografische referentie	Mate van bewijs	Studie type	Aantal patiënten	Patiënten kenmerken	Inclusie criteria	Interventie (incl. duur, dosering)	Controle/vergelijking (incl. duur, dosering)	Lengte follow-up	Uitkomstmaten	Effectmaat	Overige opmerkingen
Hall 1996	B	Case control	95			Laparoscopische cholecystectomie	Open cholecystectomie (subcostale incisie)		Alle PPC Lapchol 2.7% vs open chol 17.2%	P<0.05	
Karayiannakis 1996	B	RCT	82			Laparoscopische cholecystectomie	Open cholecystectomie (subcostale incisie)	4 weken	Atelectase (radiologisch) lapchol 29% vs open chol 63%	P<0.05	Geen intention to treat
Chumillas 1998	B	RCT	40			Laparoscopische cholecystectomie	Open cholecystectomie (mediane incisie)		Atelectase klinisch: lapchol 0/20 open chol 1/20 Atelectase radiologisch lapchol 2/20 open chol 6/20	P=0.001	
Keus 2006 (1)	A1	SR	2338			Laparoscopische cholecystectomie	Open cholecystectomie (verschillende technieken)		Alle PPC lapchol 1.0% vs openchol 4.5%		OR voor pulmonale complicaties niet apart berekend
Keus 2006 (2)	A1	SR	571			Small incision cholecystectomie	Open cholecystectomie (verschillende technieken)		Alle PPC SIC 0.7% vs openchol 1.8%		OR voor pulmonale complicaties niet apart berekend
Keus 2006 (3)	A1	SR	1181			Laparoscopische cholecystectomie	Small incision cholecystectomie		Pneumonie lapchol 1.2% vs SIC 1.5%	(Alleen trials van goede kwaliteit lapchol 2% vs SIC 2%)	OR voor pulmonale complicaties niet apart berekend

Vraag 10: Welke chirurgische techniek heeft de voorkeur voor de pulmonaal belaste patiënt? – colorectale resectie -

Bibliografische referentie	Mate van bewijs	Studie type	Aantal patiënten	Patiënten kenmerken	Inclusie criteria	Interventie (incl. duur, dosering)	Controle/vergelijking (incl. duur, dosering)	Lengte follow-up	Uitkomstmaten	Effectmaat	Overige opmerkingen
Tjandra 2006	A1	SR	3042	Colorectaal carcinoom		Laparoscopische resectie	Open resectie		Respiratoire complicaties	OR 0,91 (0,51-1,46)	
Purkayasta 2006	C	SR	18034	Diverticulitis		Laparoscopische resectie	Open resectie		Respiratoire complicaties	OR 0,4 (0,26-0,65)	SR van niet-gerandomiseerde studies
Abraham 2004	A1	SR	1055	Colorectaal carcinoom		Laparoscopische resectie	Open resectie		Respiratoire complicaties	OR 0,65 (0,28-1,49)	Deels zelfde studies als Tjandra 2006
Milson 2001	B	RCT	60	M Crohn		Laparoscopische resectie	Open resectie		Respiratoire complicaties	Geen resp compl vermeld	

Vraag 10: Welke chirurgische techniek heeft de voorkeur voor de pulmonaal belaste patiënt? – liesbreuk -

Bibliografische referentie	Mate van bewijs	Studie type	Aantal patiënten	Patiënten kenmerken	Inclusie criteria	Interventie (incl. duur, dosering)	Controle/vergelijking (incl. duur, dosering)	Lengte follow-up	Uitkomstmaten	Overige opmerkingen
Kuhry 2007	A1	SR	4231			Endoscopisch totaal extraperitoneaal (TEP)	Open herstel (verschillende technieken)		Pulmonale complicaties niet vermeld	
Memon 2003	A1	SR	5588			Laparoscopische correctie (verschillende technieken)	Open herstel (verschillende technieken)		Pulmonale complicaties niet vermeld	
McCormack 2003	A1	SR	7161			Laparoscopische correctie (verschillende technieken)	Open herstel (verschillende technieken)		Pulmonale complicaties niet vermeld	
Suter 2002	A2	RCT	100			Endoscopisch totaal extraperitoneaal (TEP)	Open herstel (Stoppa techniek)		Pulmonale complicaties gelijk	Longfunctietests beter na TEP, echter niet significant
Voyles 2002	A1	SR	4688			Laparoscopische correctie (verschillende technieken)	Open herstel (verschillende technieken)		Pulmonale complicaties niet vermeld	
Chung 1999	A1	SR	2471			Laparoscopische correctie (verschillende technieken)	Open herstel (verschillende technieken)		Pulmonale complicaties niet vermeld	

Vraag 10: Welke chirurgische techniek heeft de voorkeur voor de pulmonaal belaste patiënt? – dwarse/mediane laparotomie -

Bibliografische referentie	Mate van bewijs	Studie type	Aantal patiënten	Patiënten kenmerken	Inclusie criteria	Interventie (incl. duur, dosering)	Controle/vergelijking (incl. duur, dosering)	Lengte follow-up	Uitkomstmaten	Overige opmerkingen
Grantcharov 2001	A1	SR	1.436 patiënten (11 RCT en 8 retrospectieve studies)	Diverse indicaties	Cholecystectomie, trauma, maagverkleining, aorta	Mediane laparotomie	Dwarse laparotomie		Berekening RR voor respiratoire complicaties niet mogelijk	Geen studies die voordeel van mediane laparotomie laten zien
Fassiadis 2005	B	RCT	69	Electief aorta aneurysma		Mediane laparotomie	Dwarse laparotomie	4.4 jaar	Pulmonale infecties alleen geanalyseerd als risicofactor voor littekenbreuk	Focus op littekenbreuk
Lindgren 2001	B	RCT	53	Rechtszijdig coloncarcinoom	Hemiclectomie rechts	Mediane laparotomie	Dwarse laparotomie		3/23 vs 0/17 pneumonie	Geen analyse intention to treat. Studie voortijdig gestopt vanwege reorganisatie ziekenhuis.
Greenall 1980	B	RCT	579	Electieve laparotomie		Mediane laparotomie	Dwarse laparotomie		Incisie niet bepalend voor Pulmonale complicatie score	
Proske 2005	B	RCT	94	Electieve laparotomie	Pancreas of maagchirurgie	Mediane laparotomie	Dwarse laparotomie		Postoperatieve (incl pulmonale) complicaties gelijk (20%)	

Bibliografische referentie	Mate van bewijs	Studie type	Aantal patiënten	Patiënten kenmerken	Inclusie criteria	Interventie (incl. duur, dosering)	Controle/vergelijking (incl. duur, dosering)	Lengte follow-up	Uitkomstmaten	Overige opmerkingen
Reidel 2003	B	RCT	172	Electieve laparotomie		Mediane laparotomie	Dwarse laparotomie			Trial nog gaande

Vraag 11: Welke patiënt met een verhoogde kans op pulmonale complicaties kan op een gewone afdeling worden verpleegd en welke patiënt moet naar de ICU of HCU?

Bibliografische referentie	Mate van bewijs	Studie type	Aantal patiënten	Patiënten kenmerken	Soort chirurgie	Lengte follow-up	Resultaten	Overige opmerkingen
Rose 1996	C	Retrospectief	15.059	5% COPD	Alle soorten behalve dagbehandeling cardio – en neurochirurgie	48 uur	2.2% postoperatieve IC opname: 7.4% van geplande en 0.4% van ongeplande IC opname had COPD.	Mate van COPD niet gedefinieerd. Geen multiple regressie analyse
McConnel (1996)	C	Retrospectief	126	34% COPD	Carotis endarteriëctomie	2 jaar	COPD OR 1.0 voor actieve IC behandeling	Alle patiënten opgenomen op IC. Actieve IC behandeling gedefinieerd als beademing, vasoactiva, antiarrhythmica, myocard infarct, neurologische beschadiging. Mate COPD niet gedefinieerd
Upchurch 2003	C	Retrospectief	758	Alleen COPD definitie volgens ICD-9	Electieve abdominale aorta chirurgie	30 dagen	COPD geeft geen verhoging van mortaliteit, echter niet-behandelde COPD wel. Tevens is COPD plus ander orgaan falen een risicofactor voor mortaliteit. Intraoperatieve factoren belangrijker dan preoperative factoren	
Wong 1995	C	Retrospectief	105 101 man 4 vrouw	COPD gedefinieerd als FEV1<1.2L, FEV1/FVC<75%. 101 man, 4 vrouw	Geen thorax chirurgie		Univariate analyse alleen spoed OK risico op PPC's, ASA>IV, shapiro>5 en FEV1<0.75 in multivariate analyse voorspeller van dood, IC opname>4 dagen	P waarde voor inclusie in multivariate model erg ruim (p<0.25)

Bibliografische referentie	Mate van bewijs	Studie type	Aantal patiënten	Patiënten kenmerken	Soort chirurgie	Lengte follow-up	Resultaten	Overige opmerkingen
Arozullah (2000)	B	Prospectief, Cohort	81.719	COPD gedefinieerd als klachten + FEV1<75% voorspeld. 14% COPD Vrouwen geëxcludeerd (studie uit National Veterans affairs program)	Grote, niet-cardiale chirurgie	30 dagen	Operatie gerelateerde factoren grootste voorspeller respiratoir falen.	Opname IC indien postoperatieve beademing langer dan gedurende 48 uur of re-intubatie. Niet standaard pre-operatieve longfunctie test gedaan -> daarom ernst van COPD niet in het scoring systeem geïnccludeerd. Patiënten uit National Veteran Affairs program zijn ouder dus waarschijnlijk meer comorbiditeit

APPENDIX F: PATIENTENVERSIE RICHTLIJN

Preventie van perioperatieve pulmonale complicaties bij patiënten met een verhoogd risico op pulmonale complicaties

In deze brochure vindt u informatie over het voorkómen of verminderen van longproblemen bij patiënten die een operatie moeten ondergaan en die een verhoogd risico hebben op longproblemen. Mede aan de hand van deze brochure kunt u samen met uw behandelaar de juiste voorzorgsmaatregelen bepalen.

Deze brochure is gebaseerd op de richtlijn 'Preventie van perioperatieve pulmonale complicaties bij niet-pulmonale chirurgie bij patiënten met een verhoogd risico op pulmonale complicaties', kortweg perioperatieve pulmonale complicaties of PPC's genoemd. Dit zijn longproblemen die rond de operatie optreden. Deze richtlijn geldt alleen voor volwassenen. De richtlijn is gemaakt door en voor zorgverleners in samenwerking met het Kwaliteitsinstituut voor de Gezondheidszorg CBO en door de betrokken wetenschappelijke beroepsverenigingen aangenomen. Hierin staat beschreven wat algemeen gezien de beste voorzorgsmaatregelen zijn voor mensen die een operatie moeten ondergaan. Er staan aanbevelingen en instructies in over hoe zorgverleners zouden moeten handelen. De richtlijn is geen wettelijk voorschrift. Zorg aan mensen die een operatie moeten ondergaan blijft maatwerk. Een zorgverlener kan daarom besluiten van de richtlijn af te wijken.

Deze brochure is geschreven door het Kwaliteitsinstituut voor de Gezondheidszorg CBO. De inhoud van de brochure is afgestemd met de zorgverleners die betrokken waren bij het maken van de richtlijn. De opdrachtgever voor het schrijven van deze brochure is ZonMw¹.

Welke longproblemen kunnen tijdens en na de operatie optreden?

Longproblemen na een operatie komen regelmatig voor. Zij kunnen aanleiding geven tot een verlengde ziekenhuisopname, meer kans op overlijden, langdurige revalidatie en risico op schade aan de longen. Longproblemen tijdens en na een operatie komen vaak voor bij patiënten die al een ziekte aan de longen hebben. Dit zijn bijvoorbeeld patiënten met COPD (chronische bronchitis en/of longemfyseem) of astma of patiënten in een slechte voedingstoestand. De meest voorkomende longproblemen die rond de operatie ontstaan zijn het niet goed opgeven van sputum (slijm), verslikken, afwezige of gebrekkige ontplooiing van longblaasjes (atelectase), longontsteking en het vernauwen van de luchtwegen met als gevolg benauwdheid.

¹ ZonMw is de Nederlandse Organisatie voor gezondheidsonderzoek en zorginnovatie. Deze organisatie krijgt geld van het ministerie van Volksgezondheid, Welzijn en Sport. Met dit geld subsidiëren en stimuleren zij projecten op het gebied van gezondheid.

Hoe vaak komen longproblemen tijdens en na de operatie voor?

Longproblemen tijdens en na de operatie komen gemiddeld bij drie tot vijf procent van de operaties voor. Sommige operaties hebben een sterk verhoogd risico op longproblemen: de frequentie kan oplopen tot 20-55 procent. Per jaar worden 1,5 miljoen operaties in Nederland verricht. Dit betekent dat gemiddeld per jaar bij 45.000 patiënten longproblemen te verwachten zijn. Door betere zorg rond de operatie kan dit aantal longproblemen worden teruggebracht.

Waarom ontstaan longproblemen tijdens en na de operatie?

Factoren die van invloed zijn op het ontstaan van longproblemen zijn:

- na de operatie in bed blijven liggen met onvoldoende lichaamsbeweging;
- pijn waardoor men niet goed doorademt;
- een slechte voedingstoestand. Dit geldt des te meer voor patiënten die al voor de operatie een verminderde longfunctie hebben of sputum (slijm) opgeven.

Welke patiënten lopen risico op het ontstaan van longproblemen tijdens en na de operatie?

Het is van groot belang dat bij iedere patiënt gekeken wordt of hij of zij een verhoogd risico heeft op longproblemen na de operatie. De belangrijkste risicofactoren zijn:

- Leeftijd.
Hoe ouder u bent, hoe meer risico u loopt op het ontwikkelen van longproblemen na de operatie.
- Mensen met de longziekte COPD, astma dan wel een andere longziekte.
Mensen met COPD (chronische bronchitis en/of longemfyseem) die minder goed zuurstof kunnen opnemen of een slecht uithoudingsvermogen hebben, hebben een verhoogd risico op longproblemen na een operatie. Het uithoudingsvermogen kan gemeten worden door een inspanningstest zoals traplopen. Als een patiënt met COPD meer dan twee trappen op kan lopen, is er sprake van een goed uithoudingsvermogen. Kan de patiënt minder dan twee trappen lopen dan is er een verhoogd risico op longproblemen na een operatie.
Ook bij patiënten die lijden aan astma en daarbij duidelijk klachten ondervinden van hun astma, is er een verhoogd risico op longproblemen als ze geopereerd moeten worden. Verder geeft een pas doorgemaakte longontsteking een groter risico op longproblemen.
- Mensen met hartproblemen
Mensen met hartfalen (hartprobleem waarbij het hart het bloed minder goed kan rondpompen) hebben een verhoogd risico op het krijgen van longproblemen na de operatie.
- Mensen met ziekten aan het zenuwstelsel en spierweefsel
Mensen met ziekten aan het zenuwstelsel en spierziekten, die minder goed kunnen ademhalen door verzwakking van de ademhalingspijpen, hebben ook een verhoogd risico op het krijgen van longproblemen na een operatie.

Hoe wordt het risico op het ontstaan van longproblemen tijdens en na de operatie bepaald?

Het is belangrijk dat alle risico's van tevoren goed worden nagegaan. Bij het preoperatief onderzoek wordt gekeken naar de algehele conditie en of er bijkomende ziekten zijn. Ook is het van belang welke operatie moet plaatsvinden (zie verder bij 'Welke operaties geven een verhoogd risico op het krijgen van longproblemen tijdens en na de operatie?'). Op basis van al deze gegevens wordt besloten of de operatie kan doorgaan en wat voor anesthesie (narcose) er gebruikt wordt. De behandelend arts kan hiervoor gebruik maken van een speciale ziektelijst (morbiditeit index genoemd). Met deze lijst kan de kans op het optreden van longproblemen na een operatie worden voorspeld.

Welke operaties geven een verhoogd risico op het krijgen van longproblemen tijdens en na de operatie?

Een aantal operaties geven een verhoogd risico op het krijgen van longproblemen na de operatie. Dit zijn de volgende operaties:

- Bepaalde operaties aan de slokdarm (het weghalen van (een gedeelte) van de slokdarm)
- Operaties aan de buikslagader (aorta)
- Hartoperaties
- Operaties in de bovenbuik
- Operaties aan het hoofd of de hals
- Uitgebreide reconstructies van de bloedvaten van de benen
- Spoedoperaties
- Operaties die lang duren (meer dan 2,5 uur)

Het krijgen van een bloedtransfusie na de operatie (meer dan vier zakken bloed) geeft ook een verhoogd risico op het krijgen van longproblemen na de operatie.

Uiteraard geven longoperaties ook een verhoogd risico maar deze vallen buiten bestek van de richtlijn 'Perioperatieve pulmonale complicaties'.

Als u een verhoogd risico heeft op het krijgen van longproblemen na de operatie, welk aanvullend onderzoek is dan nodig?

Longfunctie-onderzoek

Als u een longprobleem (COPD/astma) heeft of als uit uw verhaal aanwijzingen zijn voor een longprobleem (zoals hevige hoestklachten of kortademigheid) zal meestal een longfunctie-onderzoek plaatsvinden.

Bloedonderzoek

Met een bloedonderzoek kan de hoeveelheid albumine (dit is een eiwit dat in het bloed voorkomt) bepaald worden. Dit wordt gedaan bij mensen die misschien een tekort hebben aan deze stof.

Bij patiënten met symptomen van een ernstig gestoorde longfunctie wordt in het algemeen een bloedgas analyse gedaan. Hiermee kan het zuurstof- en koolzuurgehalte van het bloed gemeten worden.

Hoe kan de kans op longproblemen na de operatie worden verkleind?

Er zijn een aantal factoren die de kans op longproblemen na een operatie kunnen verkleinen. Sommige factoren kunt u zelf verbeteren. De belangrijkste zijn:

Stoppen met roken

Roken geeft een verhoogde kans op longproblemen na een operatie. Het is het beste om ruim voor de operatie (liefst meer dan zes tot acht weken) te stoppen met roken.

Medicijnen

Geadviseerd wordt om patiënten met astma of COPD in de periode van de operatie extra longmedicijnen te geven, behalve als de operatie onder lokale verdoving plaatsvindt. Indien nodig zal dit worden voorgeschreven door uw behandelend arts.

Na de operatie en na het stoppen van de medicijnen die in het ziekenhuis zijn gegeven moet u weer verder gaan met uw eigen longmedicijnen.

Fysiotherapie

Het advies is om bij patiënten die een hartoperatie moeten ondergaan, en die een verhoogd risico op longproblemen na de operatie hebben, aangepast trainingsprogramma onder medische begeleiding en ademspiertraining te doen gedurende een aantal weken voor de operatie. Dit geldt niet bij een acute hartoperatie.

Voor andere operaties moet het nut van dit soort fysiotherapie nog onderzocht worden.

Het is voor alle patiënten belangrijk om afhankelijk van de aard van de ingreep na de operatie snel, vaak en voldoende lang te bewegen. Dit kan door te zitten op een stoel, maar nog beter door regelmatig rechtop te staan of stukjes te lopen.

Anesthesie techniek en pijnstilling

Als de operatie dat toelaat is het beter algehele anesthesie (= narcose) te vermijden. In plaats hiervan kan een ruggenprik (epiduraal - spinaal) of verdoving van één of meerdere zenuwen (zenuwblokkade) toegepast worden.

Als algehele anesthesie noodzakelijk is, wordt deze aangepast aan de mate van gevoeligheid van de luchtwegen.

Pijnstilling

Epidurale pijnstilling ('ruggenprik') of een continue zenuwblokkade heeft de voorkeur bij patiënten die een verhoogd risico hebben op het krijgen van longproblemen na grotere operaties. Deze pijnstilling moet gestart worden net vóór de operatie en gedurende enkele dagen na de operatie doorgaan.

Operatietechniek

Van sommige operaties is het aangetoond dat het toepassen van bepaalde operatietechnieken (bijvoorbeeld sleutelgat chirurgie) minder aanleiding geeft tot longproblemen na afloop van de operatie.

Uitstel van de operatie

Soms kan het nodig zijn de operatie uit te stellen om de longen in een betere conditie te brengen.

Bewaking na de operatie

Bij sommige patiënten kan na een operatie extra bewaking nodig zijn. De behandelende artsen kunnen met behulp van een bepaalde test (de risico index voor respiratoir falen) inschatten hoe groot de kans is op ernstige longproblemen na de operatie en of de patiënt hiervoor extra bewaakt moet worden op een speciale afdeling.

Vragen?

Als u na het lezen van deze informatie nog vragen hebt, stelt u deze dan gerust aan de behandelend arts.

