NHG-Standaard Traumatische knieproblemen

Eerste herziening

Belo JN, *Berg* HF, *Klein Ikkink* AJ, *Wildervanck-Dekker* CMJ, *Smorenburg* HAAJ, *Draijer* LW. *Huisarts Wet* 2010:54 (3):147-58.
De standaard en de noten zijn geactualiseerd ten opzichte van de vorige versie (*Huisarts Wet* 1998;41:296-300.

Inleiding

De NHG-Standaard Traumatische knieproblemen geeft richtlijnen voor de diagnostiek en behandeling van knieproblemen die het gevolg zijn van een trauma. Deze standaard vormt samen met twee andere standaarden een drieluik over knieproblemen in de huisartsenpraktijk (zie *tabel* 1). Knieproblemen die niet het gevolg zijn van een trauma worden besproken in de NHG-Standaard Niet-traumatische knieproblemen bij kinderen en adolescenten en de NHG-Standaard Niet-traumatische knieproblemen bij volwassenen.[1] In deze standaard worden de volgende aandoeningen besproken: contusie en distorsie, kruis- en collateralebandletsel, meniscusletsel en patellaluxatie. Tevens komt een kniefractuur aan de orde en wordt besproken in welke gevallen een röntgenfoto van de knie moet worden overwogen. Kraakbeenletsels, botkneuzingen, posterolateraleknieletsels en patellapeesrupturen blijven buiten beschouwing omdat deze vrijwel uitsluitend in de tweede lijn worden gediagnosticeerd en een beperkte relevantie voor het beleid van de huisarts hebben of zeldzaam zijn.[2]

Tijdens het eerste consult na het trauma wordt beoordeeld of er reden voor het aanvragen van een röntgenfoto of voor directe verwijzing is. In de acute fase na een trauma zijn de indicaties voor verwijzing voor nadere diagnostiek beperkt door het ontbreken van therapeutische consequenties. De huisarts kan het merendeel van de patiënten met traumatische knieklachten zelf begeleiden. Het beleid bestaat uit voorlichting, uitleg over het natuurlijk beloop en instructies ten aanzien van het hervatten van activiteiten. Bij aanhoudende of terugkerende klachten en beperkingen overweegt de huisarts verwijzing naar een orthopedisch chirurg.

Achtergronden

Begrippen

- *Contusie*: kneuzing van de weke delen van de knie door stomp letsel.
- *Distorsie*: overmatige rekking van het gewrichtskapsel en eventuele gewrichtsbanden.
- *Collateralekniebandletsel*: partiële of totale scheuring van de mediale of laterale collaterale knieband.
- *Kruisbandletsel*: partiële of totale scheuring van de voorste of achterste kruisband.
- *Meniscusletsel*: scheur of totale breuk in de mediale of laterale meniscus, afhankelijk van het type scheur wordt gesproken van een verticale lengtescheur (*Bucket handle* of flapscheur), (verticale) radiaire scheur of horizontale (vissenbek) meniscusscheur. Dit laatste type ligt in het vlak van de meniscus en kan een uiting van degeneratie zijn.
- *Patellaluxatie*: luxatie van de patella, meestal naar de laterale zijde.
- *Extra-articulair knieletsel*: contusie, distorsie al dan niet met collateralebandletsel.
- *Intra-articulair knieletsel*: meniscus- of kruisbandletsel eventueel in combinatie met collateralebandletsel.
- *Slotstand*: blokkering van de beweeglijkheid van het kniegewricht met een actieve en passieve extensie- en soms flexiebeperking van de knie.

Tabel 1 NHG-Standaarden over de knie en besproken aandoeningen.

Traumatische knieproblemen
– contusie, distorsie
– collateralebandletsel
– kruisbandletsel
– meniscusletsel
– patellaluxatie
Niet-traumatische knieproblemen bij kinderen en adolescenten
– genua vara, genua valga
– ziekte van Osgood-Schlatter
– jumper's knee
– patellofemorale pijnsyndroom
Niet-traumatische knieproblemen bij volwassenen
– bursitis prepatellaris
– tractus iliotibialis frictiesyndroom
– bakercyste
– gonartrose

Epidemiologie

De incidentie van (traumatische en niet-traumatische) knieklachten in de huisartsenpraktijk is 13,7 per 1000 patiënten per jaar. De incidentie van kniedistorsie ligt naar schatting tussen 4 en 6 per 1000 per jaar en de incidentie van meniscusletsel is naar schatting 2 per 1000 patiënten per jaar. Het is niet bekend welke (vervolg)diagnosen de huisarts stelt na het eerste contact bij een patiënt met een traumatisch knieletsel.[3,4]

Etiologie en natuurlijk beloop

De meeste knieletsels ontstaan tijdens sportbeoefening of bij activiteiten die niet aan werk of verkeer gerelateerd zijn.[5] Over het algemeen is het beloop van knieletsels gunstig. Bij een groot deel van de patiënten treedt waarschijnlijk binnen drie maanden een aanzienlijk herstel van de klachten op.[6] Wat betreft de prognose op lange termijn zijn er aanwijzingen dat de kans op artrose na een knietrauma is verhoogd.[7]

Mogelijk hebben oefeningen ter *preventie* van knieletsel bij mensen die deelnemen aan risicosporten een gunstig effect, maar de optimale oefentechniek en de effecten hiervan op lange termijn zijn niet bekend.[8]

Een direct trauma van de knie kan door weefselbeschadiging pijn, zwelling en een beperkte beweeglijkheid veroorzaken. In het merendeel van de gevallen gaat het om een *contusie* of *distorsie*. Het natuurlijk beloop is gunstig; de patiënt is in enkele weken klach-

Belangrijkste wijzigingen

- De richtlijnen zijn in essentie ongewijzigd, maar de diagnostiek en het beloop in de huisartsenpraktijk zijn door nieuwe wetenschappelijke gegevens beter onderbouwd.

Kernboodschappen

- De meeste traumatische knieklachten hebben een gunstig beloop en kunnen door de huisarts worden behandeld.
- Voor het beleid zijn het klachtenbeloop en de functiebeperkingen van de knie van grotere waarde dan bevindingen van lichamelijk onderzoek.
- De meerwaarde van door de huisarts aangevraagd MRI-onderzoek is niet aangetoond.
- Indicaties voor directe verwijzing zijn: een vermoedelijke kniefractuur, een slotstand en een patellaluxatie met ernstige klachten.

tenvrij en in staat de normale activiteiten te hervatten.
Bij een trauma met een grote (lateraal) inwerkende kracht neemt de kans op een (partiële) ruptuur van vooral de mediale collaterale band of een beschadiging van één of meerdere intra-articulaire structuren, zoals de menisci en de kruisbanden, toe. Bij een *collateralebandletsel* zal doorgaans zwelling en pijn ter plaatse van de collaterale band optreden. Een geïsoleerd collateralebandletsel zal in de meeste gevallen binnen drie maanden spontaan genezen. Een totale ruptuur van de collaterale band is zeldzaam en gaat meestal gepaard met intra-articulair letsel.[9]
Een ruptuur van de *voorste kruisband* dient te worden overwogen indien binnen enkele uren na een knieletsel een zwelling van het kniegewricht ontstaat. Dit kan wijzen op een haemarthros waarbij de kans op bijkomend letsel van bijvoorbeeld de meniscus of de collaterale banden verhoogd is.[4,10] Daarnaast kunnen patiënten instabiliteitklachten (door de knie zakken) ervaren die, afhankelijk van werk- en sportbelasting, ook op langere termijn beperkingen en klachten kunnen veroorzaken.
Een letsel van de voorste kruisband treedt meestal op bij een plotselinge beweging waarbij de voet naar buiten en de knie naar binnen beweegt (valgus-exototatiebeweging) of een geforceerde ventrale verplaatsing van de tibia ten opzichte van het femur. Er zijn aanwijzingen dat vrouwen tijdens risicosporten een groter risico op een voorstekruisbandletsel hebben dan mannen. Waarschijnlijk speelt hierbij onder andere een lagere passieve stabiliteit van het gewricht een rol. De invloed van hormonale factoren is onduidelijk.[11] De prognose van (geïsoleerd) voorstekruisbandletsel is gunstig [6] en een expectatief beleid lijkt daarom in eerste instantie gerechtvaardigd.[32]
Een *achterstekruisbandruptuur* is meestal het gevolg van een fors trauma. In de tweede lijn wordt dit letsel niet alleen na sportletsel maar ook na verkeersletsel gevonden.[12] Er zijn aanwijzingen dat achterste kruisbandletsels spontaan kunnen herstellen.[13]
Een *meniscusletsel* kan in de acute fase en enige tijd na het trauma gepaard gaan met hydrops en pijn en slotklachten bij buigen of strekken van de knie. Bij een *slotstand* van de knie na een trauma is vaak sprake van een meniscusletsel.[14] Een meniscusletsel ontstaat vaak na een (geforceerde) draaibeweging van het onderbeen tijdens gelijktijdige flexie of extensie, maar kan ook zonder duidelijk voorafgaand trauma optreden. In het laatste geval kan het gaan om degeneratief meniscusletsel.[15] Er zijn aanwijzingen dat klachten van een meniscusletsel binnen drie maanden tot een jaar aanzienlijk verminderen en dat sommige meniscusletsels spontaan kunnen herstellen.[6,31]
Een direct trauma of een val en de onmogelijkheid om de aangedane knie te kunnen belasten, kunnen wijzen op een *kniefractuur*. Van alle kniefracturen bij volwassenen gaat het in de helft van de gevallen om een patellafractuur en in ongeveer een derde om een tibiaplateaufractuur. De overige fracturen betreffen voornamelijk fracturen van het caput fibulae, de distale femur of de eminentia intercondylaris. Bij een kniefractuur bij kinderen betreft het vooral een fractuur van de proximale tibia.[16]
P*atellaluxaties* ontstaan meestal ten gevolge van een geforceerde (flexie- en valgisatie)beweging tijdens sportbeoefening en komen in de huisartsenpraktijk zelden voor.[17] De patella luxeert bijna altijd naar lateraal en de luxatie gaat vaak gepaard met een haemarthros. De luxatie kan spontaan of door ingrijpen van de patiënt reponeren. Predisponerende factoren zoals een vlakke laterale femurcondyl of bandlaxiteit kunnen bij een (recidiverende) patellaluxatie een rol spelen.[18] Soms treedt er een osteochondraal fractuur van de patella of laterale femurcondyl op. Er zijn geen aanwijzingen gevonden dat operatieve behandeling van een eerste episode van een patellaluxatie betere resultaten oplevert dan conservatieve behandeling.[19]

Richtlijnen diagnostiek

In het eerste consult tracht de huisarts een indruk te krijgen van de aard en de ernst van het letsel en de klachten. Indien pijn en zwelling de interpretatie van het knieonderzoek bemoeilijken en er geen aanwijzingen voor een fractuur zijn, wordt voor herbeoordeling een afspraak gemaakt voor een consult na ongeveer een week.

Anamnese [20]

De huisarts informeert naar:
- tijdstip en omstandigheden van het trauma (sport, verkeer, werk);
- aard van het trauma en bijkomende verschijnselen (val, geweld van buitenaf, (rotatie)trauma tijdens belasting van het been en knappend gevoel in knie);
- belastbaarheid na het trauma (beloop, staan, lopen);
- pijn (lokalisatie, verloop na het trauma, in rust of bij bewegen);
- zwelling (binnen hoeveel tijd na het trauma ontstaan);[10]
- slotverschijnselen (op slot zitten of niet meer recht kunnen krijgen van de knie);
- onzeker of instabiel gevoel ('door de knie zakken');
- verplaatsing van de knieschijf tijdens het trauma;
- eerdere knieklachten of -traumata (beloop en behandeling);
- beperkingen in het dagelijks functioneren, werk en sport.

Lichamelijk onderzoek [21]

De huisarts laat de patiënt de benen geheel ontbloten, let op links-rechtsverschillen en verricht het volgende onderzoek.
Inspectie, let hierbij op:
- belastbaarheid van het been (staan of lopen op het aangedane been mogelijk?);
- stand van het been en van de patella (naar lateraal verplaatst?);
- zwelling van de knie.

Palpatie en bewegingsonderzoek, let bij de patiënt in rugligging op:
- ballottement van de patella;[22]
- pijn bij palpatie van de mediale en laterale collaterale band en asdrukpijn;
- beperkingen van de bewegingsuitslag bij actieve en passieve flexie en extensie (bij een *slotstand* kan de gebogen knie actief noch passief worden gestrekt of gebogen);[14]
- pijn of instabiliteit bij valgiseren van de licht gebogen knie.

Andere testen, zoals stabiliteit- en meniscustesten, worden niet geadviseerd vanwege de voor de huisarts geringe toegevoegde waarde voor het stellen van de juiste diagnose. Hoewel afwezigheid van een adequaat uitgevoerde positieve voorsteschuifladetest of lachmantest een voorstekruisbandletsel minder waarschijnlijk kan maken, is de veronderstelde waarde voor het beleid te beperkt om deze testen aan te bevelen. Daarnaast zijn deze testen kort na een knietrauma minder goed uitvoerbaar.[21]

Aanvullend onderzoek

In de meeste gevallen is aanvullend onderzoek niet nodig. Vraag uitsluitend een röntgenfoto aan bij aanwijzingen voor een fractuur.[23] Bij twijfel kan de huisarts gebruik maken van de zogenaamde O*ttawa knieregel*, die gevalideerd is op de spoedeisende hulp en een hoge negatief voorspellende waarde heeft.[24] Deze beslisregel geeft aan dat (ter uitsluiting van een kniefractuur) vervaardiging van een röntgenfoto geïndiceerd is bij patiënten met acute knieklachten na een trauma of verdraaiing die aan een of meer van de volgende kenmerken voldoen:
- niet in staat om direct na het trauma en in de spreekkamer vier stappen te lopen;
- gelokaliseerde drukpijn op de patella of het fibulakopje;
- onmogelijkheid de knie actief tot 90 graden te buigen;
- leeftijd van 55 jaar of ouder.

Een kniepunctie ter nadere diagnostiek of ter verlichting van de pijn wordt niet geadviseerd, omdat dit geen consequenties heeft voor het beleid en het effect op genezing niet is aangetoond.[25]
Er is onvoldoende bewijs gevonden voor het nut van door de huisarts aangevraagd MRI-onderzoek om dit aan te bevelen.[26]

Evaluatie

Maak bij afwezigheid van aanwijzingen voor een fractuur onderscheid tussen:
- Een *kruisbandletsel*, *meniscusletsel* of *collateralebandletsel*: een ballottement en (zelf gerapporteerde) kniezwelling[22] die binnen enkele uren na het trauma is ontstaan (haemarthros) kunnen op dergelijke letsels wijzen.[10] De waarschijnlijkheid van dergelijke letsels neemt verder toe bij een patiënt ouder dan veertig jaar met een (rotatie)-trauma tijdens belasting van het been. Een specifiek letsel wordt waarschijnlijker door de volgende bevindingen:
  kruisbandletsel: gevoel door knie te zakken, knappend gevoel in de knie tijdens het trauma en (zelfgerapporteerde) kniezwelling;[20]
  meniscusletsel: slotstand van de knie;[14]
  medialecollateralebandletsel: pijn en laxiteit bij de valgustest.[21]
- Een vermoedelijke *contusie* of *distorsie*: geen of geringe mate van ballottement of (zelfgerapporteerde) zwelling van de knie, geen of geringe beperking van de passieve beweeglijkheid, volledige belastbaarheid van het been en afwezigheid van de overige bovengenoemde bevindingen.
- Een *patellaluxatie*: de patella is naar lateraal verplaatst (geweest) en er is ballottement.

Richtlijnen beleid

Voorlichting en advies

- Leg uit dat bij een (vermoedelijk) *kruisband-*, *meniscus-*, of *collateralebandletsel* de klachten in de meeste gevallen in de loop van drie maanden kunnen verminderen of verdwijnen.
- Er is, met uitzondering van een slotstand, in de acute fase bij bovengenoemde letsels geen indicatie voor een verwijzing naar een orthopedisch chirurg omdat dit het beleid in de eerste weken niet beïnvloedt.
- Adviseer bij veel pijn rust en laat de patiënt in de eerste dagen, afhankelijk van de ernst van de klachten bij het lopen, elleboogskrukken gebruiken.
- De knie mag, zodra de pijn dat toelaat, worden belast en worden gestrekt en gebogen. Adviseer de belasting op te voeren (bijvoorbeeld door te fietsen of te wandelen) als de pijn en zwelling zijn afgenomen.
- Adviseer ter voorkoming van spieratrofie de musculus quadriceps regelmatig aan te spannen. Als voorbeeld van een quadricepsoefening kan de huisarts de volgende instructie geven: houd in zittende houding het been gedurende tien seconden gestrekt boven de grond. Herhaal dit tien maal achter elkaar met pauzes van tien seconden en doe deze oefening drie tot vier maal per dag.[27]
- Adviseer bij een *distorsie*, *contusie* of (gereponeerde) patellaluxatie (zonder vermoeden van intra-articulair letsel) de knie op geleide van de pijn zo normaal mogelijk te gaan belasten.

Hoewel ijsapplicaties of een zwachtel vaak worden toegepast en ijsapplicaties mogelijk enige verlichting van de pijn geven, is er onvoldoende bewijs gevonden om deze behandelingen aan te bevelen.[28]

Adviseer de patiënt contact op te nemen met een bedrijfsarts voor afstemming van het beleid en adviezen bij werkgerelateerde of arbeidsrelevante knieklachten.
Wijs patiënten die intensief sporten, zoals (semi)professionele sportbeoefenaars, op de mogelijkheid een sportarts te raadplegen (bijvoorbeeld bij recidiverende klachten). De sportarts kan specifieke adviezen geven met betrekking tot de hervatting en opbouw van de sportbeoefening, de techniek en het materiaal.
In aansluiting op de gegeven mondelinge voorlichting kunt u de patiënt een van de NHG-Patiëntenbrieven over traumatische knieproblemen meegeven: Gekneusde of verrekte knie, Kniebandletsel, Gescheurde meniscus, Knieschijf uit de kom, Oefenen voorste bovenbeenspier.
Deze brieven zijn gebaseerd op de NHG-Standaard en bevatten informatie over de betreffende aandoening, adviezen en de behandeling ervan (zie voor een overzicht van alle NHG-Patiëntenbrieven de rubriek Patiëntenvoorlichting op de NHG-website www.nhg.org).

Niet-medicamenteuze behandeling

Fysiotherapieoefeningen gericht op verbetering van de spierkracht en coördinatie kan achteruitgang van de kniefunctie na een trauma mogelijk tegengaan. Omdat de effectiviteit van fysiotherapie na een knietrauma in de huisartsenpraktijk niet bekend is, is een uitspraak over de toegevoegde waarde van fysiotherapie bij een vermoedelijk meniscus- of kruisbandletsel niet mogelijk.[29]

Medicamenteuze behandeling

Adviseer desgewenst voor een periode van twee weken paracetamol. Paracetamol is het middel van eerste keuze omdat het een breed veiligheidsprofiel heeft. Geef als tweede keus, of bij onvoldoende resultaat, ibuprofen, diclofenac of naproxen. Deze behandeling kan zonodig met één tot twee weken worden verlengd. Zie voor meer informatie en de omstandigheden waarbij maagbescherming wordt geadviseerd de NHG-Farmacotherapeutische Richtlijn Pijnbestrijding.
Doorgaans is er geen indicatie voor tromboseprofylaxe na een geïsoleerd knieletsel.[30]

Controle en verwijzing

- Controleer de patiënt bij een vermoeden van een *kruisband-*, *meniscus-* of *collateralebandletsel* een aantal malen met een interval van één tot twee weken.
- Informeer naar de klachten, belastbaarheid en activiteiten en herhaal het lichamelijk onderzoek. Een gunstig beloop kenmerkt zich door een afname en uiteindelijk verdwijnen van pijn en ballottement, en door een herstel van het dagelijks functioneren. Afhankelijk van de ernst van het letsel kan het herstelproces enkele maanden duren.
- Overweeg bij aanhoudende instabiliteitklachten, pijn, beperkingen of ballottement door een mogelijk meniscus-[31] of kruisbandletsel[32], of (recidiverende) patellaluxatie een verwijzing naar een orthopedisch chirurg voor aanvullende diagnostiek en eventuele behandeling.

Bij een *distorsie* of *contusie* en *patellaluxatie* zijn controles in het algemeen niet noodzakelijk. Instrueer de patiënt terug te komen bij aanhoudende of recidiverende klachten of beperkingen.

Verwijs de patiënt direct naar een (orthopedisch) chirurg bij:
- een *fractuur* (of bij het vermoeden van een fractuur voor een röntgenfoto);
- een (gereponeerde) *patellaluxatie* in combinatie met ernstige klachten (niet kunnen belasten van het been, vermoedelijk intra-articulair letsel);
- een slotstand.[33]

Totstandkoming

In juni 2008 startte een werkgroep van vijf leden met het formuleren van deze standaard. De werkgroep bestond uit dr. J.N. Belo, huisarts te Katwijk; dr. H.F. Berg, huisarts te Dongen; A.J. Klein Ikkink, huisarts te Maarssenbroek; C.M.J. Wildervanck-Dekker, huisarts te Utrecht; H.A.A.J. Smorenburg, huisarts te Nijkerk. Er werd geen belangenverstrengeling gemeld.

In juni 2009 werd commentaar gevraagd aan vijftig huisartsen, waarvan de adressen aselect uit het NHG-ledenbestand waren geselecteerd. Er werden twintig commentaarformulieren retour ontvangen.
Als referenten traden op: M.P. Heijboer, E. van Arkel namens de Nederlandse Orthopaedische Vereniging, J.B. van Lent, allen orthopedisch chirurg; dr. S.M.A. Bierma-Zeinstra, M. Kastelein, M.M. Massaut-Panis, bedrijfsarts, namens de Nederlandse Vereniging voor arbeids- en bedrijfsgeneeskunde; en H. Philips namens de Vlaamse vereniging voor huisartsen. Vermelding als referent betekent overigens niet dat iedere referent de standaard op elk detail onderschrijft.
K. de Kock en dr. R. Starmans leverden commentaar namens de NHG-Adviesraad Standaarden. Op 2 september 2009 werd de conceptstandaard door de Autorisatiecommissie beoordeeld en geautoriseerd. De redactie en begeleiding van de werkgroep was in handen van L.W. Draijer, huisarts te Nijkerk en wetenschappelijk medewerker van de afdeling Richtlijnontwikkeling en Wetenschap van het NHG. Dr. R.M.M. Geijer was betrokken als senior-wetenschappelijk medewerker van deze afdeling.

© 2010 Nederlands Huisartsen Genootschap

Noten

Noot 1
Indeling kniestandaarden
De driedeling van de kniestandaarden heeft een min of meer kunstmatig karakter. Het verdient daarom aanbeveling deze standaard in samenhang met de NHG-Standaard Niet-traumatische knieklachten bij volwassenen en de NHG-Standaard Niet-traumatische knieklachten bij kinderen en adolescenten te bestuderen.

Noot 2
Overige aandoeningen
Patellapeesrupturen zijn zeldzaam en worden in de literatuur voornamelijk in de vorm van casuïstische mededelingen beschreven [Bruijn 1990]. *Kraakbeenletsels* ontstaan vaak in combinatie met een meniscus- of kruisbandletsel en geven meestal geen specifieke symptomatologie. Kraakbeenfragmenten die los in het gewricht voorkomen kunnen slotklachten, pijn en zwelling van het gewricht veroorzaken. Hoewel de effectiviteit niet goed bekend is, bestaat de eerste aanpak van kleine kraakbeenletsels in essentie uit rust, mobilisatie op geleide van klachten en spierversterkende oefeningen [Homminga 1993, Wilk 2006]. Omdat de behandeling in de meeste gevallen conservatief is en kleinere letsels spontaan kunnen herstellen, is er geen reden een kraakbeenletsel kort na een knietrauma aan te tonen.
In een systematische review (dertien onderzoeken) en een cohortonderzoek is het beloop van *botkneuzingen* (*bone bruises*) onderzocht. Dit letsel wordt soms bij MRI-onderzoek waargenomen na een knieletsel, waarbij het kraakbeen intact blijft maar het subchondrale bot een hoge signaalintensiteit vertoont. De prognose van dit letsel lijkt gunstig te zijn en aanwezigheid van dit letsel heeft geen consequenties voor het beleid [Boks 2007a, Boks 2007b].
In de literatuur en in een Nieuw-Zeelandse richtlijn wordt in verband met lateralekniebandletsel ook letsel van het zogenaamde *posterolaterale complex* beschreven waar deze knieband deel van uit maakt. Over de benaming, de diagnostiek en behandeling van dit letsel bestaat echter nog veel onduidelijkheid [Cooper 2006, NZGG 2002].
Omdat kraakbeenletsels, botkneuzingen en gecompliceerde posterolaterale letsels vrijwel uitsluitend in de tweede lijn worden gediagnosticeerd en een beperkte relevantie hebben voor het beleid in de huisartsenpraktijk en een patellapeesruptuur zeer zelden in de huisartsenpraktijk voorkomt, worden deze letsels verder niet besproken.

Noot 3
Incidentie knieletsels
Bij de registratieprojecten in Nederlandse huisartspraktijken wordt geen systematisch onderscheid gemaakt tussen knieproblemen waarbij wél en knieproblemen waarbij géén sprake is van een voorafgaand trauma. Een nadere precisering van het aantal contacten als gevolg van een knietrauma en de bij deze contacten gestelde 'diagnosen' is daarom niet mogelijk. De incidentie van niet-traumatische en traumatische knieklachten is 13,7 per 1.000 per jaar. Bij een klein deel van deze patiënten wordt uiteindelijk de diagnose contusie of acuut letsel van de meniscus of kniebanden gesteld. In de Tweede Nationale Studie en het Transitieproject is de incidentie verstuiking/distorsie voor mannen en vrouwen respectievelijk 4 en 3 per 1.000 patiënten per jaar. Voor acuut letsel van meniscus of kniebanden (L96) is dit respectievelijk 2 en 1 per 1.000 patiënten per jaar. De piekincidentie van een kniedistorsie ligt in de Tweede Nationale Studie tussen 15 en 25 jaar en voor acuut meniscusletsel tussen 25 en 65 jaar [Okkes 2005, Van der Linden 2004]. In de Continue Morbiditeitsregistratie Nijmegen (CMR) is de incidentie van kniedistorsie bij mannen 7 en bij vrouwen 4 per 1.000 patiënten per jaar. De incidentie van een meniscuslaesie in de CMR is 2 per 1.000 mannen en 1 per 1.000 vrouwen met een piekincidentie tussen 25 en 65 jaar [Van de Lisdonk 2008].

Noot 4
Aard van knieletsels na trauma
In een Amerikaans cohortonderzoek met patiënten (n = 664) die na knieletsel medische hulp zochten was bij 36% een sportletsel de oorzaak. Na een follow-up van één jaar waren de volgende diagnosen gesteld: 36% verstuiking of verrekking, 25% collateraleband- of patellaletsel, 17% een meniscus- of kruisbandletsel en 22% een gemengd letsel. Het merendeel van de letsels was niet ernstig en in de helft van de gevallen werd een eenmalig behandelcontact geregistreerd. 12% van de patiënten onderging chirurgische behandeling, een groot deel werd door de huisarts behandeld [Yawn 2000].
In een Deens prospectief onderzoek op de eerste hulp afdeling werd na een follow-up van achttien maanden bij patiënten met een knietrauma korter dan 24 uur geleden de volgende diagnosen gesteld: contusie (45%), distorsie (21%), collateralebandletsel (6%), meniscusletsel (6%, waarvan driekwart de mediale meniscus), voorstekruisbandruptuur (2%), voorstekruisbandruptuur met collateralebandletsel (0,2%), voorstekruisbandruptuur met meniscusletsel (0,2%), achterstekruisbandruptuur (0,2%), fractuur (3%), patellaluxatie (3%), overbelasting (8%, waarvan de helft patellofemoraal) en een 'restgroep' (4%). Meer dan de helft (53%) van de trauma's vond plaats tijdens sportieve bezigheden, 29% in de werk- of privésfeer en 18% in het verkeer [Nielsen 1991].
In een Nederlands eerstelijns prospectief cohortonderzoek (HONEUR) werden 134 patiënten (uit 40 praktijken) tussen 18 en 65 jaar (gemiddeld 40 jaar) die zich binnen 5 weken na een knieletsel bij de huisarts meldden geïncludeerd. Tijdens het eerste consult werd een gestandaardiseerde vragenlijst afgenomen en gemiddeld 38 dagen na het trauma werd op dezelfde dag een MRI-scan (als referentietest) en lichamelijk onderzoek van de knie verricht. Bij MRI-onderzoek werden de volgende aandoeningen gevonden: 39% een contusie of distorsie (geen afwijkingen of effusie op MRI), 12% een geïsoleerd medialecollateralebandletsel, 2% een geïsoleerd lateralebandletsel. Bij 48% werd een intra-articulair letsel gevonden. Van alle patiënten had 35% een meniscusscheur, 21% een voorstekruisbandletsel en 5% een achterstekruisbandletsel. Bij 11% werd een gecombineerd meniscus- en voorstekruisbandletsel gevonden en bij 9% een gecombineerd medialecollateraleband- en meniscusletsel [Kastelein 2008a].
Opvallend is het verschil in verdeling van letsels in de hierboven beschreven onderzoeken. Hierbij speelt de eerste- of tweedelijnssetting, methodologische verschillen (wel of geen MRI-onderzoek) en mogelijk selectiebias een rol.
Conclusie: gegevens over de door de huisarts gestelde diagnosen na een knietrauma zijn niet voorhanden. Vermoedelijk zal bij de meerderheid van de patiënten sprake zijn van een contusie, distorsie of collateralebandletsel. In afnemende frequentie komen meniscusletsel, voorstekruisbandletsel en zeldzamere letsels zoals fracturen, achterstekruisbandletsel en patellaluxatie voor. Een voorstekruisbandletsel komt geregeld in combinatie met ander letsel zoals meniscus- of collateralebandletsel voor.

Noot 5
Activiteiten met verhoogde kans op knietrauma
In Nederland vinden jaarlijks gemiddeld 1,9 miljoen ongevallen en sportblessures plaats, waarvan het letsel medisch moet worden behandeld (ongeveer 1 op de 8 Nederlanders). De meeste letsels ontstaan tijdens sportbeoefening (40%) of door een privéongeval (38%), een kwart van alle letsels ontstaan in het verkeer of tijdens arbeid. Bij sportblessures van het been of de heup gaat het in een derde van de gevallen om letsel van de knie. Het merendeel van de patiënten met sportletsels wordt door huisartsen en fysiotherapeuten behandeld [Consument en Veiligheid 2007, Vriend 2005].
Uit een prospectief Fins cohortonderzoek, waarin de deelnemers gedurende een jaar driemaal telefonisch werden geïnterviewd, bleek de kans op knieletsel tienmaal hoger bij deelname aan recreatieve of competitieve sporten dan bij andere activiteiten zoals wandelen, (rustig) fietsen en tuinieren [Haapasalo 2007].
Conclusie: de meeste knieletsels ontstaan tijdens sporten of door een privéongeval (niet werk- of verkeergerelateerde ongevallenen).

Noot 6
Beloop knieletsel
In het in noot 4 beschreven HONEUR-cohortonderzoek werd het beloop van met MRI vastgestelde knieletsels gedurende een follow-up van 12 maanden onderzocht. Op baseline en 3, 6 en 12 maanden na het knieletsel werd met vragenlijsten de verandering van het activiteitenniveau, de kniefunctie tijdens dagelijkse activiteiten en de pijnklachten gescoord (n = 122). De gemiddelde pijnscore van het cohort daalde na 1 jaar van 4,8 naar 1,8 (op een 10-puntenschaal). De laagste pijnscore werd gevonden bij een kruisbandletsel, een gemiddelde score bij afwezigheid van intra-articulair letsel en de hoogste score bij een meniscusletsel. De Lysholmfunctiescore (vragen over mank lopen, gebruik van hulpmiddelen, slotklachten, instabiliteit, pijn, zwelling, traplopen en hurken) steeg van gemiddeld 62 naar 85 na 12 maanden (maximale, beste functiescore is 100 punten) en was bij patiënten met een geïsoleerd kruisbandletsel na 12 maanden het hoogst. Slechts 4 van de 28 patiënten met dit letsel meldden na 12 maanden instabiliteitklachten. De gehele patiëntengroep verbeterde na 3 maanden al aanzienlijk. Na 1 jaar rapporteerde 83% van de patiënten een klinisch relevant en belangrijk herstel (waarvan 28% volledig), 15% enige verbetering en 2% enige achteruitgang. Van de 34 patiënten die volledig herstel rapporteerden was de mediane herstelduur 5 maanden (range 2 tot 12). Gedurende de follow-up werd 27% van de patiënten verwezen naar de fysiotherapeut (van wie ongeveer driekwart na het eerste contact) en 19% werd verwezen naar de tweede lijn

(van wie tweederde na het eerste contact). Eén patiënt onderging tien maanden na het letsel een voorstekruisbandreconstructie. Van de vijftien patiënten die een artroscopie ondergingen was bij zeven sprake van een meniscusletsel [Wagemakers 2009b]. Ook in het in noot 4 beschreven onderzoek van Yawn bleek het merendeel van de letsels niet ernstig en in de helft van de gevallen werd één behandelcontact geregistreerd. 12% van de patiënten onderging chirurgische behandeling, een groot deel werd door de huisarts behandeld.
In een systematische review werd het natuurlijk beloop van met MRI-onderzoek vastgesteld en vervolgd knieband- en meniscusletsel onderzocht. In één van de geïncludeerde onderzoeken van goede kwaliteit met voorstekruisbandletsels werd na 3 maanden follow-up bij 42% van de 50 patiënten (met een totale ruptuur) een normale en bij 28% deels herstelde voorste kruisband gevonden. In een ander onderzoek met voorstekruisbandletsels werd bij 68% continuïteit van de kruisband (na een partieel letsel) gevonden na 16 maanden follow-up. Er werd een zwak verband gevonden tussen herstel van de kruisband en een normale functie. Bij 77 en 93% van de respectievelijk complete of partiële achterstekruisbandletsels werd met MRI-onderzoek na respectievelijk 20 maanden en 3,2 jaar follow-up een herstel gevonden. Over het natuurlijk beloop van meniscusletsel kon geen uitspraak worden gedaan (één retrospectief onderzoek van matige kwaliteit) [Boks 2006a]. Onderzoek naar het beloop van knieletsels bij kinderen werd niet gevonden.
Conclusie: over het algemeen is het beloop van knieletsels op korte termijn gunstig. Waarschijnlijk zal bij een groot deel van de patiënten in de huisartsenpraktijk, inclusief degenen met een voorste- of achterstekruisbandletsel of meniscusletsel de klachten binnen drie maanden tot een jaar aanzienlijk verbeteren. In tweedelijns onderzoeken, waarbij de kruisbandletsels met MRI-onderzoek werden vervolgd, zijn aanwijzingen gevonden dat dergelijke letsels (afgaande op het MRI-beeld) mogelijk spontaan kunnen herstellen na een partiële of volledige ruptuur. Het is echter onduidelijk of hierbij ook functioneel herstel van de band optreedt. Over spontaan herstel van met MRI-onderzoek vastgesteld meniscusletsel is geen uitspraak mogelijk door het ontbreken van goed onderzoek.

Noot 7
Lange termijn prognose van knieletsels (artrose)
Trauma's van de knie, zoals meniscus- en kruisbandletsels, fracturen en dislocaties, vergroten het risico op artrose van het aangedane gewricht (zie de NHG-Standaard Niet-traumatische knieproblemen bij volwassenen). In een literatuuroverzicht over de relatie tussen al dan niet behandeld voorstekruisband- of meniscusletsel en artrose worden resultaten van cohortonderzoeken besproken. De auteurs concluderen dat er bij gemiddeld 50% van de patiënten met dergelijk letsel na 10 tot 20 jaar röntgenologisch tekenen van artrose wordt gevonden. De onderzoeken waren echter van matige kwaliteit en vaak ontbrak een controlegroep. Het is nog onduidelijk of een operatieve behandeling van meniscus- of voorstekruisbandletsel in vergelijking met conservatieve behandeling artrose kan voorkomen [Lohmander 2007].
Conclusie: er zijn aanwijzingen dat de kans op artrose na een ernstig knieletsel is verhoogd. Door het gebrek aan goed onderzoek met controlegroepen is de waarde van interventies bij verschillende letsels om artrose te voorkomen onduidelijk.

Noot 8
Preventieve oefeningen
Een RCT onderzocht het effect van warmingupoefeningen ter verbetering van de knie- en enkelcontrole tijdens het neerkomen en draaien op het been op het voorkómen van acute letsels van het been. In de 61 jeugdhandbalploegen van verschillende clubs (958 spelers) in de interventiegroep werden 19 acute knieletsels geregistreerd vergeleken met 38 in de controlegroep met 59 ploegen (879 spelers) gedurende een seizoen van 8 maanden (RR 0,45; 95% BI 0,25 tot 0,81). De onderzoeksgroep bestond voor 87% uit vrouwen [Olsen 2005].
In twee meta-analysen van deels dezelfde prospectieve cohortonderzoeken waarin vrouwelijke sporters oefeningen kregen ter preventie van kruisbandletsel werd een gunstig effect van preventieve training gevonden. In een van de meta-analysen werd dit gunstige effect echter niet bij basketballers gevonden (twee onderzoeken) [Hewett 2006, Prodromos 2007].
Conclusie: preventieve oefeningen gericht op het verbeteren van de coördinatie en dynamische stabiliteit van het kniegewricht hebben waarschijnlijk een gunstig effect op het voorkomen van kruisbandletsel. Door de beperkte beschikbaarheid van goed onderzoek en een beperkte follow-up duur is een aanbeveling over de aard en plaats van dergelijke oefenprogramma's voor sporters die deelnemen aan risicosporten zoals voetbal, basketbal en handbal echter niet mogelijk.

Noot 9
Prognose en behandeling van collateralebandletsel
In een prospectief cohortonderzoek (n = 17) van patiënten die in de drie voorafgaande weken een knietrauma hadden gehad was na zes weken conservatieve therapie (met brace) bij de minder ernstige medialecollateralebandletsels een herstel van de valgusstabiliteit zichtbaar [Nakamura 2003]. In een prospectief gerandomiseerd onderzoek (n = 47) met een follow-up van twee jaar werd bij patiënten met gecombineerd voorstekruisbandletsel en medialecollateralebandletsel die naast reconstructie van de kruisband al dan niet een hersteloperatie van de collaterale band ondergingen, geen verschil in kniefunctie of klachtenscore gevonden [Halinen 2006]. Een vergelijkend onderzoek (n = 36) vond geen klinisch verschil tussen operatief ingrijpen en conservatieve behandeling (met alleen gips) bij patiënten met een geïsoleerd medialecollateralebandletsel [Indelicato 1983]. In het enige eerstelijns cohortonderzoek (zie ook noot 6) rapporteerde 88% van de patiënten met een geïsoleerd collateralebandletsel een belangrijk of volledig herstel na één jaar. In dit onderzoek werd de grootste verbetering na drie maanden gevonden [Wagemakers 2009b].
Lateralecollateralebandletsel komt zelden geïsoleerd voor en gaat vaak gepaard met letsel van de kruisband of andere structuren die voor valgusstabiliteit van de knie zorgen [Verhaar 2008]. Goed onderzoek naar de prognose en behandeling van geïsoleerd lateralecollateralebandletsel werd niet gevonden.
Conclusie: onderzoek naar de prognose en therapie van collateralebandletsel is schaars en de kwaliteit ervan laat te wensen over. Ondanks de beperkte gegevens lijkt een afwachtend beleid bij een geïsoleerd (mediale)collateralebandletsel verantwoord, omdat de meeste patiënten waarschijnlijk binnen drie maanden goed herstellen. Systematisch onderzoek naar het effect van koelen met ijs, fysiotherapie of bracebehandeling bij collateralebandletsel werd niet gevonden.

Noot 10
Haemarthros
Een binnen enkele uren na het trauma ontstane zwelling van het gewricht duidt vrijwel zeker op een haemarthros. Bij een later ontstane zwelling is er slechts bij een kleiner deel sprake van haemarthros. In een prospectief onderzoek bij sporters (n = 106) met een acute, artroscopisch bevestigde haemarthros bleek dat bij 89% de knie binnen 2 uur strak gezwollen (*tense effusion*) was, bij de overigen binnen 12 uur. Er was geen controlegroep met hydrops [Maffulli 1993]. In verschillende prospectieve tweedelijns onderzoeken is bij patiënten met een vermoedelijke haemarthros na een knietrauma (zwelling van knie binnen 24 uur na het trauma) door middel van MRI-onderzoek of artroscopie de aard van het letsel onderzocht. Hierbij werd bij 40 tot 72% een letsel van de voorste kruisband gerapporteerd, bij 25 tot 38% een laterale en bij 28 tot 31% een medialemeniscusletsel en bij 16 tot 36% een medialecollateralebandletsel. Minder vaak werd een fractuur (15 tot 18%), een achterstekruisbandletsel (8 tot 9%) of tekenen van een patellaluxatie (4 tot 15%) gevonden [Bomberg 1990, Frobell 2007, LaPrade 2007, Lundberg 1996, Maffulli 1993]. In een eerstelijns cohortonderzoek (HONEUR) werd echter geen duidelijk verband gevonden tussen directe zwelling na het trauma en intra-articulair letsel. Mogelijk heeft hier het kleine patiëntenaantal (n = 134) een rol gespeeld, ook kan selectiebias en exclusie van patiënten met een ernstig knieletsel niet worden uitgesloten [Heintjes 2005, Kastelein 2008a].
Conclusie: uit bovengenoemde onderzoeken (met geselecteerde onderzoekspopulaties) blijkt de kans op intra-articulair letsel en voorstekruisbandletsel groot bij het vermoeden van haemarthros na een trauma.

Noot 11
Relatie tussen voorstekruisbandletsel en sport, geslacht en menstruele cyclus
Een letsel van de voorste kruisband kan optreden bij een valgus-exorotatie beweging en ventrale verplaatsing van de tibia ten opzichte van het femur. Vaak vindt letsel plaats zonder direct fysiek contact tijdens risicosporten waarbij plotselinge zijwaartse en draaiende bewegingen worden gemaakt (handbal, voetbal) [Spindler 2008].
In een meta-analyse werd de incidentie van voorstekruisbandletsel afhankelijk van de factoren zoals tak van sport en geslacht onderzocht. Er werden 33 onderzoeken geïncludeerd en de incidentiecijfers werden afhankelijk van bovengenoemde factoren en het prestatieniveau *gepooled* en vergeleken met de *overall* incidentiecijfers voor voorstekruisbandletsel. De vrouw-manratio bleek voor basketbal 3,5 en voor voetbal 2,7. Bij amateur(alpine)skiërs werd de hoogste gemiddelde incidentie van kruisbandletsels gevonden (0,49 per 1.000 *exposures*). Er was geen man-vrouwverschil in incidentie bij professionele skiërs.
In het artikel worden de in- en exclusiecriteria en de methodologie van de onderzoeken niet beschreven. Hierdoor is onduidelijk of pooling van de resultaten gerechtvaardigd was [Prodromos 2007].
In een prospectief patiëntcontroleonderzoek (19 cases versus 76 controles) werd een verband gevonden tussen een voorstekruisbandletsel enerzijds en een links-rechtsverschil in knielaxiteit (gemeten met een artrometer) (OR 4,0; 95%-BI 1,7 tot 9,7) en toegenomen knie-extensie anderzijds (OR 4,8; 95%-BI 1,2 tot 18,0). De auteurs concluderen dat toegenomen passieve voorachterwaartse instabiliteit en passieve hyperextensie van de knie mogelijk de kans op een kruisbandletsel verhogen [Myer 2008].
Een mogelijke verklaring voor een grotere kans op voorstekruisbandletsel bij vrouwen zou variabele kruisbandlaxiteit zijn onder invloed van vrouwelijke geslachtshormonen. Deze hypothese werd getoetst in een systematische review van negen onderzoeken, waarin de met een artrometer gemeten kniebandstabiliteit werd gerelateerd aan hormoonspiegels en cyclusfase. In zes van de negen onderzoeken werd geen significant effect van de menstruele cyclus op de kruisbandlaxiteit gevonden. Volgens de auteurs zou uit een meta-analyse van de resultaten wel een relatie aantoonbaar zijn, maar door gebrek aan gegevens in het artikel is dit niet te controleren [Zazulak 2006]. Een andere systematische review onderzocht het verband tussen voorstekruisbandletsel en de menstruele cyclusfase. De auteurs verdeelden de cyclus in een folliculaire (dag 1 tot 9), een ovulatoire (dag 10 tot 14) en een luteale

fase (dag 15 tot menstruatie). Er werden zeven deels kleine onderzoeken van verschillende opzet en methodologie geïncludeerd. Op grond van onderzoeken van matige kwaliteit (selectiebias, retrospectieve cyclusbepaling, ook pilgebruikers geïncludeerd, geen controlegroep) concluderen de auteurs dat er mogelijk een toename van het aantal voorstekruisbandletsels is tijdens de preovulatoire cyclus [Hewett 2007].
Conclusie: er zijn aanwijzingen dat vrouwen tijdens risicosporten een grotere kans hebben op een voorstekruisbandletsel dan mannen. De verklaring hiervoor is nog onduidelijk door gebrek aan methodologisch adequaat onderzoek. Waarschijnlijk speelt hierbij onder andere de passieve stabiliteit van het gewricht een rol.

Noot 12
Etiologie achterstekruisbandletsel
Letsel van de achterste kruisband is meestal het gevolg van een fors trauma waarbij de tibia ten opzichte van het femur naar dorsaal verplaatst bij flexie of geforceerde hyperextensie van de knie [Verhaar 2008]. In een tweedelijns retrospectief onderzoek (n = 494) bij patiënten waarbij binnen dertig dagen tot langer dan vijf jaar na het letsel de diagnose achterstekruisbandletsel werd gesteld was even vaak een verkeerstrauma (motorongeval) als een sportletsel (voetbal) de meest waarschijnlijke oorzaak [Schulz 2003].

Noot 13
Prognose en behandeling achterstekruisbandletsel
In een overzichtsartikel worden twee onderzoeken besproken waarin patiënten met een conservatief behandeld geïsoleerd achterstekruisbandletsel na gemiddeld drie en vijf jaar werden beoordeeld. In het grootste prospectieve onderzoek (n = 133) meldde ongeveer de helft van de patiënten een goede tot uitstekende subjectieve uitkomstscore. Er werd geen verband tussen bovengenoemde uitkomstscore en de objectief gemeten laxiteit van de achterste kruisband gevonden [Shelbourne 2002]. In een vervolgpublicatie met deels dezelfde onderzoekspopulatie bleek het activiteitenniveau na gemiddeld acht jaar goed te noemen (deelname aan intensieve sporten) en niet te zijn verminderd [Shelbourne 2005]. In het in noot 6 beschreven onderzoek werd met MRI-onderzoek vastgesteld dat een achterstekruisbandletsel lijkt te kunnen herstellen, een uitspraak over het functioneel herstel was echter niet mogelijk [Boks 2006a].
Een systematische review naar de effectiviteit en veiligheid van conservatieve of chirurgische behandeling van achterstekruisbandletsel vond geen ((quasi-)gerandomiseerd) onderzoek dat voldeed aan de selectiecriteria om de onderzoeksvraag te kunnen beantwoorden [Peccin 2005].
Conclusie: er is weinig bekend over het natuurlijk beloop en de beste behandeling van een achterstekruisbandletsel. Zowel bij chirurgische als conservatieve behandeling worden goede resultaten beschreven. Mede gelet op het waargenomen spontane herstel lijkt een conservatief beleid op zijn plaats.

Noot 14
Acute slotstand
Bij een slotstand is de beweeglijkheid van het kniegewricht geblokkeerd en is meestal sprake van een (mechanische) extensie en soms flexiebeperking. Bij passief bewegingsonderzoek is de beweeglijkheid beperkt door een 'vast of verend eindgevoel' in tegenstelling tot een bewegingsbeperking door bijvoorbeeld een hydrops waarbij een 'zacht eindgevoel' kan worden waargenomen. Twee onderzoeken (één retro- en één prospectief) zochten naar oorzakelijke factoren bij patiënten (n = 78; n = 50) die zich met een acute slotklacht van de knie (onvermogen knie volledig te strekken) bij de eerste hulp meldden. Bij respectievelijk 36 en 53% werd een meniscusscheur (vaak *bucket-handle*) gevonden, bij 14 en 26% een meniscus- en voorstekruisbandletsel en bij 18 en 16% een geïsoleerd voorstekruisbandletsel [Bansal 2002, Sarimo 2003]. De overige bevindingen waren onder andere patellaluxatie, collateralebandletsel en osteochondraalletsel. In het prospectieve onderzoek werden aanwijzingen gevonden dat een voorafgaand knieletsel, pijn ter plaatse van de gewrichtsspleet en hydrops een mechanische oorzaak het best voorspelde [Bansal 2002].
Conclusie: bij patiënten met een acute slotstand is de kans op een functiebeperkend meniscusletsel groot.

Noot 15
Oorzakelijke factoren meniscusletsel
Pathofysiologisch treedt belasting van de menisci met name op tijdens een gelijktijdige flexie- en rotatiebeweging van het onderbeen. Doordat de menisci beperkt kunnen meebewegen kan bij een geforceerde beweging een scheuring ontstaan ('voetbalknie'). Het (een derde) deel van de meniscus dat grenst aan het gewrichtskapsel is gevascularisseerd, waardoor een beschadiging in dit gebied een grotere herstelkans heeft dan een beschadiging van het binnenste deel, dat voor zijn nutriënten afhankelijk is van de synoviale vloeistof [Verhaar 2008].
Een patiëntcontroleonderzoek vergeleek patiënten opgenomen in het ziekenhuis met een artroscopisch bevestigde meniscuslaesie (n = 243) met 461 controles afkomstig uit dezelfde huisartsenpraktijk als de patiënten met de meniscuslaesie. Met een retrospectief vragenlijstonderzoek werd een verband gevonden tussen acuut meniscusletsel en deelname aan sportactiviteiten (vooral voetbal). Ook werd een verband gevonden tussen degeneratief meniscusletsel en werkactiviteiten waarbij frequent gehurkt of kniebuigingen worden gemaakt. De invloed van *confounders* en selectiebias kon niet worden uitgesloten [Baker 2002].
In een registratierichtlijn, die informatie geeft over het verband tussen aandoeningen en blootstellingen op het werk en een overzichtsartikel van het Nederlands Centrum voor Beroepsziekten (NCvB), worden werkgerelateerde activiteiten zoals frequent knielen, hurken en traplopen eveneens aangemerkt als risicofactoren voor meniscusletsel [Kuijer 2006].
Een prospectief cohortonderzoek vergeleek de MRI-bevindingen van de aangedane knie met de contralaterale knie bij patiënten (n = 134) met knietrauma in de huisartsenpraktijk. Hydrops (OR 14,0; 95%-BI 5,0 tot 39,6) en verticaal meniscusletsel (OR 2,3; 95%-BI 1,4 tot 6,9) bleken gerelateerd aan het recente trauma maar horizontaal meniscusletsel niet. Kruisband- en collateralebandletsel werden vrijwel uitsluitend in de aangedane knie gevonden en lijken te duiden op een recent trauma. Uit de resultaten blijkt dat met MRI-onderzoek gevonden horizontaal meniscusletsel bij een knietrauma pre-existent kan zijn [Boks 2006b].
Conclusie: de kans op meniscusletsel is vergroot bij bepaalde sportactiviteiten en lijkt ook vergroot bij beroepsactiviteiten waarbij frequent flexie en/of rotatie in de knie optreedt. Een deel van de letsels (vooral horizontaal meniscusletsel) ontstaat zonder duidelijk trauma en heeft mogelijk een degeneratieve oorzaak.

Noot 16
Fractuurtype
In een diagnostisch onderzoek bij volwassenen (n = 1.096) op een eerste hulp afdeling werd bij 6% een fractuur gevonden. De lokalisatie betrof bij 44% de patella, bij 35% de proximale tibia en bij 13 en 14% respectievelijk het fibulakopje en het femur [Stiell 1996]. In een kleiner diagnostisch onderzoek werd bij 10% van de kinderen een fractuur gevonden, te weten een fractuur van de proximale tibia (5%) en van het distale femur (3%) [Moore 2005].

Noot 17
Incidentie patellaluxatie
In een prospectief cohortonderzoek van patiënten die in verband met hydrops, afwijkende functie of onmogelijkheid om te kunnen werken door hun huisarts naar een orthopedische kliniek werden verwezen was de incidentie van een patellaluxatie het hoogst bij meisjes en jongens in de leeftijd tussen 10 en 17 jaar (respectievelijk 33 en 25 per 100.000 per jaar). De incidentie nam op oudere leeftijd sterk af tot een gemiddelde incidentie van ongeveer 6 per 100.000 per jaar [Fithian 2004]. Een vergelijkbare incidentie (0,43 per 1.000 patiënten per jaar) werd gevonden in een Fins prospectief onderzoek bij kinderen jonger dan 16 jaar. Overigens werd bij 39% een osteochondraalfractuur aangetoond [Nietosvaara 1994].
In een retrospectief patiëntcontroleonderzoek onder Finse dienstplichtige mannen werd een incidentie van 77 per 100.000 per jaar gevonden. Bij het merendeel van de patiënten (n = 73) ontstond het letsel bij een geflecteerde knie en valgisatie van de tibia. Bij alle patiënten was sprake van haemarthros. 79% van de patiënten kon na een mediane duur van 51 dagen het werk hervatten [Sillanpaa 2008].
Conclusie: de incidentie van een acute (eerste) patellaluxatie in de huisartsenpraktijk is niet bekend, maar is waarschijnlijk laag. Patellaluxaties treden vooral op bij kinderen en adolescenten.

Noot 18
Oorzakelijke factoren patellaluxatie
De literatuur noemt als oorzakelijke factoren naast een trauma met beschadiging van de anatomische stabiliserende structuren van de patella (mediale patellofemoraal ligament, musculus quadriceps femoris) ook de volgende afwijkingen van het patellofemorale gewricht:
- trochleadysplasie (een relatieve hypoplasie van de voorste zijde van de laterale femurcondyl);
- patella alta (hierbij bevindt de patella zich bij gebogen knie boven het niveau van het voorste deel van het femur);
- andere factoren: genu valgum (lateraliserende kracht van de musculus quadriceps), laterale implantatie van het ligamentum patellae, algemene hyperlaxiteit van gewrichtsbanden (jonge vrouwen).

Bovengenoemde factoren die bij lichamelijk onderzoek of röntgenonderzoek kunnen worden waargenomen, kunnen een rol spelen bij recidiverende patellaluxaties en aanknopingspunten bieden voor de keuze van (operatieve) behandeling [Stefancin 2007, Van Kampen 2006, Verhaar 2008].

Noot 19
Behandeling patellaluxatie
Een systematische review beschrijft voornamelijk (retrospectieve) patiëntenserieonderzoeken waarin verschillende open en artroscopische chirurgische technieken zijn onderzocht. Er werden slechts twee prospectieve en gerandomiseerde onderzoeken gevonden met dezelfde patiëntengroep waarin individuele correctieve chirurgische behandelingen (zoals herstel van het mediale patellofemorale ligament en laterale release) werd vergeleken met conservatieve behandeling (gips- of spalkimmobilisatie). In deze onderzoeken werden geen duidelijke verschillen gevonden in de uitkomstmaten subjectieve tevredenheidscore patiënt en redislocatie van de patella bij een follow-up van twee en zeven jaar [Nikku 1997, Nikku 2005]. De conclusie van de auteurs van de systematische review is dat een niet-operatieve behandeling de voorkeur verdient, tenzij er sprake is van een osteochondraal fractuur, chondraal letsel of uitgebreid letsel van de patellastabiliserende structuren. In de review wordt echter niet aangegeven welk type operatie de grootste kans op succes geeft [Stefancin 2007].
Bij kinderen met een onrijp skelet is het risico van redislocatie van de patella het grootst. Uit een gerandomiseerd onderzoek bij kinderen

(n = 62) bleek dat een operatieve behandeling (herstel van het patellofemorale ligament en/of een laterale release) tijdens een follow-up van veertien jaar geen betere uitkomsten geeft dan primaire behandeling met een orthese. De meerderheid van de patiënten bleek tevreden met de kniefunctie [Palmu 2008]. In de tweede lijn wordt bij een conservatieve behandeling gipsimmobilisatie gedurende vier tot zes weken toegepast [Verhaar 2008]. Er is geen onderzoek gevonden waarin gipsbehandeling met een controlegroep is vergeleken.
Conclusie: conservatieve behandeling van patellaluxatie lijkt de meest voor de hand liggende keuze. Bij patiënten waarbij anamnestisch mogelijk een patellaluxatie heeft plaatsgevonden en waarbij geen aanwijzingen zijn voor een intra-articulair letsel adviseert de werkgroep te mobiliseren op geleide van de klachten. Bij ernstige klachten is directe verwijzing voor aanvullende diagnostiek en behandeling gerechtvaardigd.

Noot 20

Diagnostische waarde anamnese

In het HONEUR-cohort van patiënten met traumatische knieklachten in de huisartsenpraktijk (zie ook noot 4) werd de onafhankelijke diagnostische waarde van anamnestische gegevens voor het vaststellen van verschillende typen knieletsels onderzocht. De statistisch significante gegevens zijn in *tabel* 2 weergegeven.
Bij een prevalentie van 48% steeg de kans op een intra-articulair knieletsel bij één positief item naar 59% (95%-BI 49% tot 70%), bij twee naar 78% (65% tot 92%) en bij drie naar 100% (100% tot 100%). De combinatie van drie items kwam echter bij slechts zeven patiënten (5%) voor, zodat deze in de praktijk van weinig waarde zal zijn [Kastelein 2008a]. Omdat een rotatietrauma zowel geassocieerd is met medialecollateralebandletsel (extra-articulair letsel) als met een intra-articulair letsel heeft dit anamnestisch kenmerk alléén weinig waarde om beide letsels van elkaar te onderscheiden. Overigens kon 30% van de patiënten (van wie 32% met een medialecollateralebandletsel) zich niet herinneren of er een rotatiemoment had plaatsgevonden, waardoor de diagnostische waarde hiervan onder- of overschat kan zijn [Kastelein 2008b].
Hoewel bij een meniscusletsel de aanwezigheid van meerdere anamnestische kenmerken de kans op een meniscusletsel enigszins verhoogde, was de diagnostische waarde ook in combinatie met bevindingen van lichamelijk onderzoek gering [Wagemakers 2008].
Bij een prevalentie van voorstekruisbandletsel van 21% steeg de kans op een kruisbandletsel bij één positief item naar 27% (95%-BI 18 tot 35%) en naar 42% (28 tot 56%) bij aanwezigheid van twee anamnestische items. De kans op een voorstekruisbandletsel bleek het grootst (83%, 95%-BI 0,66 tot 1,00) bij een combinatie van de drie anamnestische items in de tabel. Dit kwam echter bij een minderheid van de patiënten voor. Als ten minste twee van de drie anamnestische items afwezig waren, steeg de kans op afwezigheid van kruisbandletsel van 79 naar 90% (83 tot 96%). De auteurs concluderen dat de huisarts voornamelijk op basis van de afwezigheid van anamnestische items redelijk goed een voorstekruisbandletsel kan uitsluiten [Wagemakers 2009a].
Opgemerkt moet worden dat het HONEUR-cohortonderzoek een relatief klein aantal patiënten betrof en dat de resultaten nog niet in een andere eerstelijns populatie zijn gevalideerd (zie ook de overwegingen in noot 21).
Conclusie: hoewel de diagnostische waarde van de afzonderlijke anamnestische gegevens zeer beperkt is, kan de gecombineerde aan- of afwezigheid van anamnestische items in enige mate het vermoeden van een specifiek letsel (vooral voorstekruisbandletsel) meer of minder waarschijnlijk maken.

Noot 21

Diagnostische waarde van lichamelijk onderzoek van de knie

In de in noot 20 beschreven onderzoeken werd ook gekeken naar de diagnostische waarde van de bevindingen van lichamelijk onderzoek van de knie.

Collateralebandletsel

Pijn en laxiteit van de mediale collaterale band bij 30 graden knieflexie deed de kans op een letsel van de mediale collaterale band toenemen van 26% naar respectievelijk 44% (95%-BI 31 tot 57%) en 37% (26 tot 48%). Bij afwezigheid van deze bevindingen nam de kans op afwezigheid van een letsel van de mediale collaterale band toe van 74% naar respectievelijk 90% (95%-BI 83 tot 97%) en 94% (95%-BI 87% tot 100%). Het combineren van bevindingen van anamnese en lichamelijk onderzoek verhoogde de negatief voorspellende waarde overigens niet. Bij afwezigheid van laxiteit of pijn bij de valgustest kan de huisarts medialecollateralebandletsel redelijk goed uitsluiten [Kastelein 2008b]. Het verband tussen een negatieve varustest en afwezigheid van lateralecollateralebandletsel kon niet worden vastgesteld door gebrek aan gegevens.

Meniscusletsel

In systematische reviews van diagnostische onderzoeken in de tweede lijn varieerde de sensitiviteit en specificiteit van de mcmurraytest van respectievelijk 48 tot 70% en 59 tot 97%. Voor de bevinding palpatoir pijnlijke gewrichtsspleet was dit 63 tot 76% en 29 tot 77% [Hegedus 2007, Jackson 2003, Meserve 2008, Solomon 2001, Van der Plas 2005]. Door de heterogeniteit van de tweedelijns onderzoeken (verschillen in patiëntenspectrum) en de methodologische tekortkomingen (onder andere *verification bias*, geen blindering van onderzoeker) zijn echter geen harde conclusies te trekken over de diagnostische waarde.
In het HONEUR-cohortonderzoek werd bij 35% van de patiënten een meniscusletsel gevonden, bij 11% werd daarnaast ook een voorstekruisbandletsel gevonden. Alleen de bevinding pijn bij passieve flexie verhoogde de kans op meniscusletsel van 35 naar 41% (95%-BI 0,32 tot 0,53). Afwezigheid van deze bevinding verhoogde de kans op afwezigheid van meniscusletsel naar 77% (95%-BI 64 tot 89%). Er werd geen verband tussen meniscusletsel en een positieve mcmurray- of apleytest gevonden [Wagemakers 2008].

Voorstekruisbandletsel

In twee meta-analysen werd de diagnostische waarde van knietesten voor het vaststellen van voorstekruisbandletsel onderzocht. De sensitiviteit van de drie tests was laag, vooral die van de voorsteschuifladetest en de pivotshifttest, de specificiteit was redelijk tot hoog (zie *tabel* 3).
Bij een lage prevalentie van kruisbandletsel is de lachmantest van waarde om een voorstekruisbandletsel uit te sluiten. In een van de meta-analysen wordt berekend dat een negatieve testuitslag bij een prevalentie van 30% de kans op een voorstekruisbandletsel vermindert tot 6% (hoge negatief voorspellende waarde). De pivotshifttest heeft mogelijk een hoge positief voorspellende waarde. De voorsteschuifladetest lijkt vooral bij acute knieletsels weinig diagnostische waarde te hebben.
De heterogeniteit van de onderzoeken is echter groot en de bewijskracht van de onderzoeken wordt beperkt door de volgende factoren: verificatiebias niet uitgesloten, geen controlegroep, uitvoering indextest niet beschreven. Daarnaast zijn de geïncludeerde onderzoeken uitsluitend in de tweede lijn gedaan en werden de testen uitgevoerd door een ervaren onderzoeker. Dit vermindert de toepasbaarheid in de huisartsenpraktijk.
In het HONEUR-cohortonderzoek werd bij 21% van de patiënten een partiële (8%) of totale ruptuur (13%) van de voorste kruisband gevonden, bij ongeveer de helft was het letsel gecombineerd met een meniscusletsel. Bij een positieve voorsteschuifladetest steeg de kans op aanwezigheid van een voorstekruisbandletsel van 21% naar 31% (95%-BI 20 tot 43%). Hoewel er in de univariate analyse ook een associatie tussen een positieve lachmantest en een voorstekruisbandletsel werd gevonden kwam deze test bij de

Tabel 2 Diagnostische waarde van anamnestische gegevens bij traumatisch knieletsel.

Aard letsel vastgesteld met MRI (prevalentie bij 134 patiënten)	Anamnestische gegevens	OR (95%-BI) (multivariate analyse)
Intra-articulair letsel (48%) (meniscus, voorste en achterste kruisband)	Leeftijd > 40 jaar	7,2 (2,0 - 25,5)
	Trauma tijdens sport	3,6 (1,1 - 11,9)
	Rotatietrauma	3,6 (1,3 - 10,3)
Medialecollateralebandletsel (26%)	Rotatietrauma	5,7 (1,5 - 21,8)
Meniscusletsel (35 %)	Leeftijd > 40 jaar	4,1 (1,7 - 9,9)
	Gewichtdragend op de knie tijdens het trauma	3,4 (1,1 - 6,9)
Voortstekruisbandletsel (21%) (8% partiële, 13% volledige ruptuur)	Zelfgerapporteerde zwelling van knie	4.4 (1.4 - 14.5)
	Door knie zakken (*giving way*)	3.5 (1.1 - 10.9)
	Knappend gevoel tijdens trauma	6.1 (1.9 - 19.5)

Tabel 3 Diagnostische waarde van testen voor het vaststellen van voorstekruisbandletsel.

Meta-analyse	Voorsteschuifladetest gepoolde sensitiviteit, specificiteit (95%-BI)	Lachmantest gepoolde sensitiviteit, specificiteit (95%-BI)	Pivotshifttest sensitiviteit, specificiteit (95%-BI)
[Van der Plas 2005]	Sens: 62% (42 - 78%) Spec: 88% (83 - 92%)	Sens: 86% (76 - 92%) Spec: 91% (79 - 96%)	Gemiddelde sens: 32% (BI niet vermeld) Gemiddelde spec: 98% (BI niet vermeld)
[Benjaminse 2006]	Sens: 55% (52 - 58%) Spec: 92% (90 - 94%)	Sens: 85% (83 - 87%) Spec: 94% (92 - 95%)	Gepooled: Sens: 24% (21 - 27%) Spec: 98% (96 - 99%)

multivariate analyse van gegevens van anamnese en lichamelijk onderzoek niet naar voren. De auteurs vermoeden dat de diagnostische waarde hiervan vergelijkbaar zal zijn met de voorsteschuifladetest. Een negatieve voorsteschuifladetest verhoogde de kans op afwezigheid van een voorstekruisbandletsel van 79% naar 94 % (95%-BI 88 tot 100%) [Wagemakers 2009a].
Overwegingen: de combinatie van gegevens en bevindingen van anamnese (zie ook noot 20) en lichamelijk onderzoek verhogen weliswaar de voorspellende waarde op een specifiek letsel, maar nog onvoldoende om een beleid op te baseren. De diagnostische waarde zit vooral in het uitsluiten van een medialecollateralebandletsel of kruisbandletsel. De interpretatie van de resultaten van het enige eerstelijns cohortonderzoek wordt bemoeilijkt doordat er een groot aantal variabelen werden geanalyseerd bij een relatief kleine patiëntengroep, er een tijdsverschil was tussen het trauma, de (retrospectieve) anamnestische items (< 5 weken) en het MRI-onderzoek (gemiddeld 38 dagen) en de analyse van diagnostische gegevens is uitgevoerd bij patiënten waarvan een deel gecombineerde letsels had. Bij 40% van de patiënten met een medialecollateralebandletsel werd bijvoorbeeld ook een meniscusletsel gevonden. Ook is selectiebias en exclusie van patiënten met ernstige knieklachten na een trauma niet uitgesloten. Daarnaast werd het lichamelijk onderzoek en de knietesten door een ervaren fysiotherapeut uitgevoerd. Door de tijdsduur tussen het trauma en het lichamelijk onderzoek (1 tot 2 maanden) is de waarde van lichamelijk onderzoek onduidelijk indien een patiënt zich kort na een knietrauma meldt. In die situatie kunnen knietesten zoals de voorsteschuifladetest of de lachmantest moeilijk uitvoerbaar zijn (uitvoering van de pivotshifttest was bij 27% niet mogelijk) en zal door mindere ervarenheid van de huisarts de diagnostische waarde ervan waarschijnlijk lager zijn dan in het eerstelijns onderzoek wordt gemeld.
Conclusie: bevindingen van (relatief eenvoudig) lichamelijk onderzoek, zoals functieonderzoek (passieve en actieve flexie en extensie), links-rechtsverschil in laxiteit en pijn bij de valgustest kunnen in combinatie met anamnestische gegevens wijzen op de aan- of afwezigheid van medialecollateraleband- of kruisbandletsel. Over de waarde van de varustest kan geen uitspraak worden gedaan (lateralecollateralebandletsel komt zelden geïsoleerd voor). Hoewel de lachman- of voorsteschuifladetest enige tijd na het trauma door sommige huisartsen adequaat uitgevoerd en geïnterpreteerd kan worden, is de positief voorspellende waarde gering (wel hoge negatief voorspellende waarde) en is de invloed van de uitslag op het verdere beleid zeer beperkt, omdat het merendeel van de patiënten waarschijnlijk conservatief kan worden behandeld (zie ook noot 32). Het klachtenbeloop en de functiebeperkingen na een knietrauma zijn van grotere waarde voor de diagnostiek en het beleid dan specifieke knietesten. Na ampele overweging heeft de werkgroep besloten dat er onvoldoende reden is de lachmantest of varustest aan te bevelen.

Noot 22
Ballottement
In het HONEUR-cohort werd een significante associatie gevonden tussen zelfgerapporteerde zwelling en matige tot ernstige effusie op de MRI. De combinatie van zelfgerapporteerde zwelling en een positieve ballottementtest verhoogde de kans op de aanwezigheid van effusie in de knie bij MRI-onderzoek van 31% naar 62% (95%-BI 47 tot 77%). Een positieve ballottementtest alleen kwam echter even vaak voor bij patiënten met intra-articulair letsel als bij patiënten met collateralebandletsel of een contusie of distorsie. Alleen gecombineerd met zelfgerapporteerde zwelling werd een zwakke associatie met intra-articulair letsel op de MRI gevonden. 74% van de patiënten met een matige tot grote mate van effusie op de MRI had een kruisbandletsel of meniscusscheur (OR 5,0; 95%-BI 2,2 tot 11,1). Bij afwezigheid van zelfgerapporteerde zwelling of ballottement nam de kans op afwezigheid van effusie bij MRI-onderzoek toe van 69% naar respectievelijk 83% (95%-BI 73 tot 94%) en 86% (95%-BI 77 tot 96%). Bij gecombineerde afwezigheid van beide kenmerken nam de negatief voorspellende waarde niet toe. Ballottement werd vastgesteld als de patella, na leegstrijken van de recessus suprapatellaris met één hand, met behulp van twee of drie vingers indrukbaar bleek en de femurcondylen aantikte. Er werd geen verband gevonden tussen de 'strijktest' en de aanwezigheid van hydrops. Hierbij werd het eventueel aanwezige vocht naar de laterale zijde gestreken. De test was positief als het 'kuiltje' aan de mediale zijde zich weer vulde bij druk op de laterale zijde. De auteurs concluderen dat bij afwezigheid van zelfgerapporteerde zwelling en een negatieve ballottementtest een hydrops redelijk goed is uit te sluiten [Kastelein 2009].
Conclusie: bij afwezigheid van zelfgerapporteerde zwelling van de knie en een negatieve ballottementtest is de kans op hydrops van de knie klein. Bij een ook door de patiënt opgemerkte forse hydrops is de kans op intra-articulair letsel (kruisband- of de meniscusletsel) mogelijk verhoogd.
Omdat er geen verband werd gevonden tussen de uitkomst van de strijktest en de aanwezigheid van hydrops en de consequenties van een spoortje hydrops voor het beleid gering is, wordt deze test niet aanbevolen.

Noot 23
Röntgenfoto van de knie
In een dwarsdoorsnedeonderzoek (n = 214) op een traumacentrum werden geen fracturen gemist met alleen een laterale knieopname in vergelijking met een voorachterwaartse en laterale opname of (bij een deel) vervaardigde, aanvullende tunnelopname. Bij een kwart van de patiënten werd een fractuur gevonden waarvan 25% een patellafractuur betrof, 17% een tibiaplateaufractuur en 8% een proximale fibulafractuur en de rest gecombineerde fracturen [Verma 2001]. Op de röntgenafdeling is het gangbaar om een laterale röntgenopname van de knie te maken bij een röntgenfotoaanvraag ter bevestiging of ter uitsluiting van een kniefractuur.
Conclusie: een röntgenfoto van de knie dient in elk geval te bestaan uit een laterale opname. De waarde van aanvullende opnamen lijkt beperkt.

Noot 24
Ottawa knieregel
De auteurs van een systematische review onderzochten de waarde van de Ottawa beslisregel op een eerstehulpafdeling om een kniefractuur bij patiënten met een acuut knieletsel uit te sluiten. Deze beslisregel stelt dat een röntgenfoto dient te worden aangevraagd als de patiënt voldoet aan één of meer van de volgende criteria: 55 jaar of ouder, drukpijn op het fibulakopje, geïsoleerde drukpijn op de patella, niet in staat de knie tot 90 graden te buigen en niet in staat om direct na het trauma en in de spreekkamer vier stappen te lopen. Van zes prospectieve onderzoeken werden de resultaten gepooled. De onderzoeksgroep bestond uit patiënten die met knieklachten na een val, stomp trauma of knieverdraaiing de eerste hulp bezochten.
De gemiddelde sensitiviteit en specificiteit van de zes geïncludeerde onderzoeken (4.249 patiënten) waren respectievelijk 98,5% (95%-BI 93 tot 100%) en 48,6% (95%-BI 43 tot 51%) en de gepoolde negatieve likelihoodratio (LR) 0,05 (95%-BI 0,02 tot 0,023). Hieruit blijkt dat bij een gemiddelde voorafkans op een kniefractuur van 7% bij een negatieve uitslag van de Ottawa knieregel (afwezigheid van de genoemde criteria) de kans op een fractuur minder dan 0,37% is.
De auteurs concluderen dat de Ottawa knieregel geschikt is om een kniefractuur uit te sluiten, maar dat gelet op de lage prevalentie van kniefracturen meer grote multicenter onderzoeken nodig zijn om de kosteneffectiviteit te bepalen en tot implementatie van de beslisregel over te gaan [Bachmann 2004].
Bij een waarschijnlijk lagere prevalentie van fracturen in de eerste lijn (naar schatting 1,2%) zal de voorspellende waarde van de beslisregel gering zijn. Bij toepassing van de regel in de eerste lijn (röntgendiagnostiek bij ten minste één positief criterium) zal slechts 3% van de voor röntgenonderzoek verwezen patiënten een fractuur hebben [Jackson 2003].
In de hierboven genoemde review wordt één prospectief onderzoek (n = 234) naar de waarde van de Ottawa knieregel bij kinderen beschreven. De sensitiviteit, specificiteit en de negatieve LR waren respectievelijk 92,3% (95%-BI 64 tot 99,8), 48,9% (95%-BI 42,1 tot 55,7) en 0,16% (95%-BI 0,02 tot 1,04) [Bachmann 2004].
In een prospectief tweedelijns onderzoek bij kinderen (n = 146) met een acuut knieletsel waren de sensitiviteit, specificiteit en negatief voorspellende waarde (achterafkans op afwezigheid ziekte) van het gegeven 'belasting van het aangedane been onmogelijk' voor de diagnose kniefractuur respectievelijk 100% (95%-BI 82 tot 100%), 59% (95%-BI 50 tot 67%) en 100% (95%-BI 94 tot 100%). De overige items zoals actieve en passieve flexie tot 90 graden of drukpijn rond het kniegewricht voegden in dit onderzoek niets toe aan de negatief voorspellende waarde van het bovengenoemde item. De prevalentie van fracturen in dit onderzoek bij kinderen was 10,3%, waarvan bijna de helft ten gevolge van trampolinespringen. De auteurs concluderen dat bij kinderen een één-item-beslisregel (onmogelijkheid aangedane been te belasten) mogelijk volstaat om een fractuur uit te sluiten. Het aantal onnodige röntgenfoto's verminderde met 53% zonder dat een fractuur werd gemist [Moore 2005].
Bij kinderen kan een fractuur met letsel van de groeischijf overigens leiden tot standsafwijkingen [Verhaar 2008].
In enkele patiëntenseries wordt beschreven dat tibiaplateaufracturen kunnen voorkomen bij ouderen met osteoporose of osteopenie, zonder of na gering trauma. Hoewel volledige belasting van het been niet mogelijk was en pijn ter hoogte van de proximale tibia werd aangegeven, liet een röntgenfoto van de knie in eerste instantie geen afwijkingen zien. Conservatieve behandeling (mobiliseren met krukken, brace) leek een bevredigend resultaat op te leveren maar vergelijkende onderzoeken naar de effectiviteit hiervan werden niet gevonden [Luria 2005, Prasad 2006].
Conclusie: de negatief voorspellende waarde van de Ottawa knieregel (onderzocht in tweedelijnspopulaties) is groot maar de positief voorspellende waarde klein. Dit betekent dat bij strikte toepassing van de Ottawa regel in de huisartsenpraktijk met een lage prevalentie van fracturen waarschijnlijk een groot aantal patiënten (bijvoorbeeld alle patiënten ouder dan 55 jaar) onnodig voor het maken van een röntgenfoto worden verwezen. Bij aanwezigheid van één kenmerk van de Ottawa knieregel wordt de diagnose fractuur immers nauwelijks waarschijnlijker. De werkgroep adviseert daarom bij twijfel aan de diagnose fractuur bij patiënten met een knietrauma door een val of geweld van buitenaf de Ottawa knieregel te gebruiken om een fractuur uit te sluiten.
Omdat er bij ouderen aanwijzingen zijn dat er na een gering trauma sprake kan zijn van een tibiaplateaufractuur zonder dat er in eerste instantie afwijkingen op de röntgenfoto zichtbaar zijn, is het van belang om bij aanhoudende klachten en het onvermogen het been te belasten opnieuw de diagnose fractuur en aanvullende diagnostiek te overwegen.

Noot 25
Puncteren haemarthros
Omdat een binnen enkele uren na het trauma ontstane zwelling van de knie vrijwel zeker wijst op een haemarthros zou een punctie slechts in

die gevallen waarin een intra-articulaire zwelling later optreedt kunnen differentiëren tussen een haemarthros of hydrops. De precieze aard van het letsel kan met deze informatie echter niet worden vastgesteld en bovendien zal het beleid er niet door worden beïnvloed. Ook is er geen onderzoek gevonden waaruit blijkt dat aspiratie van een haemarthros een gunstig effect heeft op het herstel van een knieletsel. Bij veel pijn geeft de werkgroep de voorkeur aan analgetica vanwege het te verwachten kortdurende effect van een punctie.

Noot 26

Waarde MRI

In twee systematische reviews van tweedelijns onderzoeken is de diagnostische waarde van MRI-onderzoek van de knie onderzocht met artroscopie of artrotomie als gouden standaard (zie *tabel* 4).

Uit de resultaten blijkt dat MRI-onderzoek in de tweede lijn een waardevol diagnosticum kan zijn om kruisbandletsel of (mediale)meniscusletsel aan te tonen of uit te sluiten.

De auteurs van een systematische review concluderen echter na analyse van onderzoeken, die voor het stellen van de (artroscopische) diagnose meniscusletsel de waarde van klinische bevindingen en MRI-onderzoek met elkaar vergeleken, dat een ervaren onderzoeker mogelijk even accuraat deze diagnose kan stellen als een radioloog met MRI-onderzoek. Hoewel de klinische criteria voor de diagnose meniscusletsel niet duidelijk waren te omschrijven, pleiten de auteurs ervoor MRI-onderzoek alleen te gebruiken bij diagnostische twijfel [Ryzewicz 2007]. Dat de ervarenheid van de onderzoeker een belangrijke rol speelt voor de accuratesse van de diagnose bleek ook uit een prospectief cohortonderzoek [Bryan 2001].

De waarde van MRI-onderzoek voor de diagnostiek en het beleid in de eerste lijn is onderzocht in een gerandomiseerd onderzoek bij 553 patiënten (leeftijd van 18 tot 55 jaar) in 163 huisartspraktijken die hun huisarts bezochten met knieklachten. Indien de huisarts een intra-articulair letsel vermoedde en klachten al dan niet met fysiotherapiebehandeling aanhielden, werd gerandomiseerd tussen MRI-onderzoek plus verwijzing naar de orthopeed of alleen verwijzing naar de orthopeed (patiënten met artrose werden geëxcludeerd). Er werd geen significant verschil in verandering van diagnose en therapie gevonden, maar wel een significant grotere toename van vertrouwen in de diagnose (32%) en therapie (14%) gevonden bij de MRI-groep. De waarde van MRI-onderzoek werd door huisarts in afnemende frequentie benoemd als 'bevestiging van de diagnose', 'vaststellen van diagnose' en 'plannen van behandeling' [Brealey 2007, Brealey 2006].

In een andere publicatie met dezelfde patiëntengroep werd tijdens de follow-up van twee jaar een zeer klein statistisch significant maar klinisch niet relevante verbetering op de knie gerelateerde kwaliteit van leven schaal gevonden in de MRI-groep (3,7 punt op een 100-puntenschaal) en geen verandering wat betreft fysieke mogelijkheden. Opmerkelijk was dat in de MRI-groep het aantal verwijzingen van de huisarts naar de orthopeed niet verminderde. Vervolgens werd bij deze verwezen patiënten vaker een artroscopie verricht dan bij de groep die na randomisatie naar de orthopeed was verwezen [DAMASK Trial Team 2008]. Belangrijke beperkingen van het onderzoek zijn onder andere dat de wachttijd tot de interventie in de MRI-groep beduidend korter was (mediaan 41 versus 79 dagen) dan in de uitsluitend naar de orthopeed verwezen groep. Tevens kregen huisartsen voor het onderzoek een seminar over diagnostische criteria en het nut van fysiotherapie. Beide aspecten kunnen zowel de kwaliteit van leven als het vertrouwen van de huisarts in de diagnostiek en behandeling hebben beïnvloed en de toepasbaarheid voor de praktijk beperken.

Argumenten vóór het aanvragen van MRI-onderzoek door de huisarts kunnen zijn dat het de (minder vaardige) huisarts ondersteuning kan bieden bij de diagnostiek, een afwachtend beleid beter kan onderbouwen en het mogelijk de tevredenheid van de patiënt wat kan verhogen.

Argumenten die hiertegen pleiten zijn dat indien klachten aanhouden, verwijzing voor aanvullende diagnostiek en behandeling door een ervaren orthopedisch chirurg geïndiceerd kan zijn, die mogelijk ook zonder MRI-onderzoek een beleid kan uitstippelen. Daarnaast kan interpretatie van de MRI-bevindingen voor de huisarts soms lastig zijn met het risico van over- of onderbehandeling.

Conclusie: na weging van de argumenten en het beschikbare onderzoek concludeert de werkgroep dat er onvoldoende reden is MRI-onderzoek door de huisarts aan te bevelen. De meerwaarde voor het beleid lijkt zeer beperkt. Omdat er in verschillende regio's mogelijkheden zijn om in de eerste lijn MRI-onderzoek aan te vragen, sluit de werkgroep niet uit dat bij meer duidelijkheid over de indicaties voor operatieve behandeling en over MRI-onderzoek bij specifieke patiëntengroepen een door de huisarts aangevraagd MRI-onderzoek een plaats kan krijgen in een transmurale setting.

Noot 27

Quadricepsoefeningen

Er is geen onderzoek gevonden waarin de effectiviteit van quadricepstraining na een knieletsel is onderzocht. Volledige en (te) langdurige inactiviteit bij intra-articulair letsel kan leiden tot een afname van spierkracht, functie en stabiliteit van het kniegewricht. Op pathofysiologische gronden kunnen oefeningen gericht op het behoud van spierkracht een gunstig effect hebben op herstel van de kniefunctie. Geadviseerd wordt de oefeningen de eerste dagen 'isometrisch' te laten uitvoeren, dat wil zeggen dat de spier wordt aangespannen met (vrijwel) gestrekt been zonder dat er een beweging in het kniegewricht plaatsvindt. Een andere eenvoudig uit te voeren oefening is die waarbij in zittende of liggende houding het gestrekte been wordt geheven. Het genoemde voorbeeld van quadricepstraining is ontleend aan de NHG-Standaard Niet-traumatische knieklachten bij kinderen.

Conclusie: het advies voor spierversterkende oefeningen is gebaseerd op pathofysiologische overwegingen.

Noot 28

Koelen met ijs en zwachtel

Het gebruik van ijs bij blessures is tijdens en na sportwedstrijden algemeen ingeburgerd vanwege een verondersteld gunstig effect op de pijn en de zwelling. Een zwachtel wordt vaak toegepast om een gevoel van 'steun' te geven en om de zwelling te beperken.

Een systematische review naar het effect van cryotherapie op weke delen letsel van de knie geeft aan dat cryotherapie effectief lijkt in het verminderen van pijn. De auteurs geven echter aan dat voorzichtigheid is geboden wat betreft het trekken van conclusies vanwege de lage methodologische kwaliteit en heterogeniteit van de geïncludeerde onderzoeken. Ook is informatie over de uitkomstmaten en de wijze van cryotherapie ontoereikend om het effect van cryotherapie op acute letsels te bepalen. Hoewel wonden en zenuwletsel ten gevolge van bevriezing zijn gemeld, kwam dit in de review slechts bij één patiënt voor na veertig minuten cryotherapie postoperatief [Bleakley 2004]. Onderzoek naar het effect van een zwachtel na een knieletsel is niet gevonden.

Conclusie: de effectiviteit van koeling met ijs of het zwachtelen van de knie na een knieletsel is onduidelijk. Mogelijk geeft koeling enige vermindering van pijn. De werkgroep is van mening dat er onvoldoende bewijs is om koeling met ijs of zwachtelen van de knie na een letsel aan te bevelen.

Noot 29

Fysiotherapie bij meniscus- of kruisbandletsel

In een meta-analyse van RCT's naar het effect van fysiotherapeutische behandelingen bij aandoeningen van het bewegingsapparaat, waaronder voorstekruisbandrupturen en meniscusletsels, werd in een aantal onderzoeken een positief effect gevonden. Door methodologische tekortkomingen konden de auteurs echter geen algemene conclusies trekken over het specifieke effect van fysiotherapie bij knieletsels [Beckerman 1993].

Een systematische review die de effectiviteit van oefeningen ter behandeling van een voorstekruisbandletsel onderzocht, includeerde negen onderzoeken waarvan twee na niet-operatieve behandeling. In deze onderzoeken werden verschillende revalidatietechnieken onderling met elkaar vergeleken zoals proprioceptieve, spierversterkende en open ketenoefeningen (niet-gewichtdragende bewegingen in één gewricht, waarbij het lichaamsdeel distaal hiervan weerstand ondervindt). Er werd onvoldoende goed onderzoek gevonden om een uitspraak te kunnen doen over de beste behandeling [Trees 2005]. Eén prospectief gerandomiseerd onderzoek (n = 100) vond na zes weken geen verschil in pijn- of instabiliteitklachten tussen patiënten met een niet-chirurgisch behandeld voorstekruisbandletsel die na instructie zelf oefenden of door de fysiotherapeut werden behandeld [Zatterstrom 1998].

Goed opgezette onderzoeken naar het effect van (verschillende vormen van) fysiotherapie in vergelijking met een controlegroep bij (het vermoeden van) meniscus- of kruisbandletsel in de huisartsenpraktijk zijn niet gevonden. Een overweging voor verwijzing naar een fysiotherapeut kan zijn dat in de (langdurige) herstelfase van vooral de ernstige knieletsels waarschijnlijk een achteruitgang plaatsvindt van spierkracht, algehele conditie en wellicht ook van de coördinatie, in vergelijking met de toestand voor het trauma. Oefeningen gericht op herstel hiervan kunnen een positief effect hebben op herstel van de kniefunctie en leiden tot een betere preoperatieve conditie indien dit herstel uitblijft. Tevens kan de fysiotherapeut adviezen geven ten aanzien van bijvoorbeeld geleidelijke werk- of sporthervatting en een conservatief beleid ondersteunen.

Conclusie: hoewel fysiotherapie mogelijk een positieve bijdrage kan leveren aan het herstel van de kniefunctie na een meniscus- of kruisbandletsel is er onvoldoende bekend over de effectiviteit van deze behandelingen om een aanbeveling te kunnen doen.

Tabel 4 Diagnostische waarde van MRI-onderzoek.

Systematische review	Letsel mediale meniscus	Letsel laterale meniscus	(totale) Voorste-kruisbandruptuur	(totale) Achterste-kruisbandruptuur
[Oei 2003]	Sens: 93% (92 - 95%) Spec: 88% (85 - 91%)	Sens: 79% (74 - 84%) Spec: 96% (94 - 97%)	Sens: 94% (92 - 97%) Spec: 94% (93 - 96%)	Sens: 91% (83 - 99%) Spec: 99% (99 - 100%)
[Jackson 2003]	Sens: 89% (83 - 95%) Spec: 80% (73 - 87%)	Sens: 79% (73 - 85%) Spec: 91% (84 - 98%)	Sens: 87% (83 - 91%) Spec: 91% (88 - 94%)	Sens: 75% (65 - 85%) Spec: 93% (88 - 98%)

Noot 30
Tromboseprofylaxe
De CBO-richtlijn Diagnostiek, Preventie en Behandeling van Veneuze Trombo-embolie en Secundaire Preventie Arteriële Trombose beveelt geen tromboseprofylaxe aan bij patiënten met een geïsoleerd letsel of na een operatie aan de onderste extremiteit [Kwaliteitsinstituut voor de Gezondheidszorg CBO 2008]. De NHG-Standaard Diepe veneuze trombose vermeldt dat alleen bij patiënten ouder dan zeventig jaar, die ten gevolge van een trauma bedlegerig zijn geworden, tromboseprofylaxe kan worden overwogen. De situatie waarbij patiënten na een knietrauma (langdurig) bedlegerig worden en thuis worden behandeld zal echter zelden voorkomen.

Noot 31
Behandeling van meniscusletsel in de tweede lijn
Een systematische review includeerde drie quasi-gerandomiseerde onderzoeken (n = 260, voornamelijk mannen) van matige kwaliteit (onderzoeker niet geblindeerd voor behandeling, postoperatieve behandeling tussen groepen verschillend). De auteurs concluderen dat een uitspraak over de effectiviteit van chirurgische of conservatieve behandeling niet mogelijk is en dat een partiële meniscectomie (naast kortere operatieduur, sneller herstel) wat betreft postoperatief functieherstel tot gunstigere resultaten leidt dan een totale meniscectomie. Of hierbij een open knieoperatie of artroscopische operatie de voorkeur verdient, is op grond van het beschikbare onderzoek niet te beoordelen [Howell 2000]. Er werden geen onderzoeken gevonden die conservatieve en chirurgische behandeling en hechting van het meniscusletsel of meniscectomie met elkaar vergeleken.
In een prospectief onderzoek werden 36 patiënten gevolgd die langer dan 6 maanden met een vermoedelijke meniscuslaesie op de wachtlijst stonden voor artroscopie. Bij 32 patiënten verdwenen of verminderden de klachten tijdens de wachttijd, 22 patiënten ondergingen uiteindelijk artroscopie en 12 hadden een meniscusscheur, waarvan er 2 genezen waren [Hede 1990].
Conclusie: er is gebrek aan goed opgezet onderzoek om de waarde van een (partiële) meniscectomie goed in te schatten. Op basis van klinische ervaring lijkt de ingreep een gunstig effect te hebben bij patiënten met aanhoudende (slot)klachten en hydrops van de knie. Omdat een deel van de meniscusletsels spontaan kunnen herstellen en het beloop gunstig lijkt meent de werkgroep dat in eerste instantie een afwachtend beleid gerechtvaardigd is. Bij aanhoudende klachten en functiebeperkingen tijdens dagelijkse sport- of werkgerelateerde activiteiten en bij ziekteverzuim is verwijzing naar de orthopeed op zijn plaats.

Noot 32
Behandeling van kruisbandletsel (operatief of conservatief)
Een systematische review concludeert dat er onvoldoende onderzoek is om een uitspraak te kunnen doen over de effectiviteit van de (hedendaagse) behandeling van voorstekruisbandletsels. In de huidige praktijk wordt hier vaak de patella- of hamstringpees voor gebruikt [Linko 2005]. Een enkelblinde tweedelijns RCT onderzocht de uitkomsten van vroege (binnen twee weken) versus late (tussen acht en twaalf weken) operatieve behandeling van een acute ruptuur van de voorste kruisband. Hiervoor werden 31 jonge actieve sporters (< 38 jaar) geïncludeerd zonder bijkomend letsel van de mediale collaterale band en zonder voorafgaand meniscusletsel of ligamentair letsel. De diagnose werd gesteld op basis van aanwezigheid van haemarthros en klinische bevindingen van laxiteit van de voorste kruisband en werd bevestigd bij artroscopie. Na reconstructie van de knieband met een deel van de hamstring kregen beide groepen postoperatieve revalidatie. Na 52 weken was er geen verschil in functionele uitkomsten (IKDC-score). In de vroeg geopereerde groep was tijdens de follow-up van twaalf weken de mate van beweeglijkheid van de knie en de spierfunctie (alleen op week twaalf significant) verminderd in vergelijking met de gezonde knie en de laat geopereerde groep. De auteurs concluderen dat een vroege operatie binnen twee weken geen voordelen heeft boven een operatie na twee tot drie maanden [Meighan 2003].
Een systematische review onderzocht het natuurlijk beloop van conservatief behandelde patiënten met een voorstekruisbandletsel en welke prognostische factoren hierbij een rol spelen. Vijftien onderzoeken werden geïncludeerd, waarvan de gegevens van de conservatief behandelde patiënten werden geanalyseerd. Drie van de vijftien onderzoeken waren cohortonderzoeken. Slechts in één onderzoek werden patiënten met uitsluitend voorstekruisbandletsel geïncludeerd. Na pooling van de resultaten was de zelfgerapporteerde kniefunctie redelijk goed te noemen (Lysholmscore 87/100) bij een follow-up van één tot zes jaar. Hierbij dient te worden opgemerkt dat er echter een vermindering van activiteiten van ongeveer 20% optrad. Er waren onvoldoende onderzoeken van goede kwaliteit om een uitspraak te kunnen doen over prognostische factoren of de lange termijn prognose (zie ook noot 7) [Muaidi 2007]. In enkele prospectieve onderzoeken werden aanwijzingen gevonden dat de kans op meniscusletsel mogelijk groter is na conservatieve behandeling van een voorstekruisbandletsel dan na chirurgische behandeling. In beide onderzoeken werd echter ook een verhoogd risico op artrose gevonden in de chirurgische behandelde groepen [Daniel 1994, Fithian 2005].
Op basis van 4 kleine (6 tot 45 patiënten), retrospectieve onderzoeken van matige kwaliteit (niet geblindeerd, definiëring van interventiegroepen onduidelijk) concluderen de auteurs van een review dat geen enkele test in voldoende mate onderscheid kan maken tussen patiënten met een voorstekruisbandletsel die conservatief of chirurgisch behandeld kunnen worden (*copers* en *non-copers*). Hiervoor is waarschijnlijk een combinatie van functionele testen en vragenlijstonderzoek nodig [Herrington 2006].
Conclusie: er is onduidelijkheid over de effectiviteit van conservatieve behandeling of een operatieve hersteloperatie bij een kruisbandletsel. Zowel met conservatieve behandeling als met operatieve behandeling worden goede resultaten gemeld, maar goed opgezet vergelijkend onderzoek ontbreekt. In de literatuur wordt in het algemeen een hersteloperatie geadviseerd bij actieve (semi)professionele sporters die deelnemen aan risico (contact) sporten en die na letsel instabiliteitklachten (door de knie zakken) blijven ervaren. Vroege operatie (minder dan twee weken) van geïsoleerd voorstekruisbandletsel heeft waarschijnlijk geen voordelen boven late (tussen acht en twaalf weken) operatie.
Voor de huisarts vormen aanhoudende klachten, beperkingen en instabiliteitklachten tijdens dagelijkse activiteiten en de uitoefening van werk of sport het richtsnoer om de indicatie voor verwijzing en eventuele operatieve behandeling vast te stellen. Mede gelet op de gunstige prognose ligt bij het ontbreken van deze klachten een expectatief beleid voor de hand.

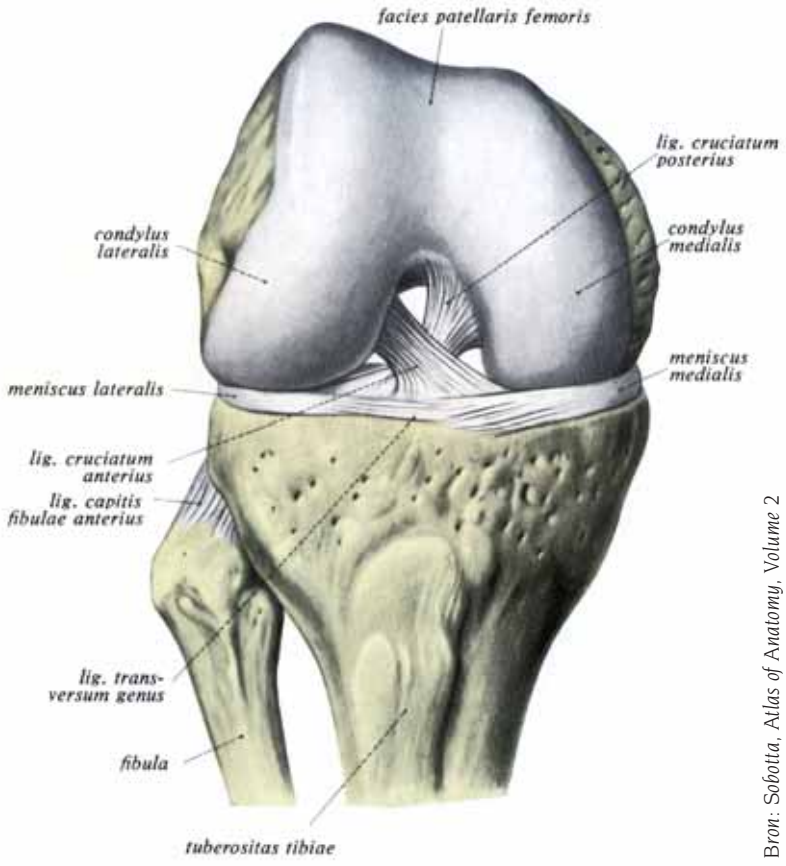
Noot 33
Verwijzing slotklacht
Het advies een patiënt met een slotstand van de knie direct te verwijzen is gebaseerd op de CBO-richtlijn Consensus indicatie voor artroscopie bij acute knieklachten, waarin wordt geadviseerd binnen twee weken een artroscopie te verrichten [Kwaliteitsinstituut voor de Gezondheidszorg CBO 1998].

Literatuurlijst

Bij verwijzingen naar NHG-producten: zie www.nhg.org.
Bachmann LM, Haberzeth S, Steurer J, Ter Riet G. The accuracy of the Ottawa knee rule to rule out knee fractures: a systematic review. Ann Intern Med 2004;140:121-4.
Baker P, Coggon D, Reading I, Barrett D, McLaren M, Cooper C. Sports injury, occupational physical activity, joint laxity, and meniscal damage. J Rheumatol 2002;29:557-63.
Bansal P, Deehan DJ, Gregory RJH. Diagnosing the acutely locked knee. Injury 2002;33:495-8.
Beckerman H, Bouter LM, Van der Heijden GJ, De Bie RA, Koes BW. Efficacy of physiotherapy for musculoskeletal disorders: what can we learn from research? Br J Gen Pract 1993;43:73-7.
Benjaminse A, Gokeler A, Van der Schans CP. Clinical diagnosis of an anterior cruciate ligament rupture: a meta-analysis. J Orthop Sports Phys Ther 2006;36:267-88.
Bleakley C, McDonough S, MacAuley D. The use of ice in the treatment of acute soft-tissue injury: a systematic review of randomized controlled trials. Am J Sports Med 2004;32:251-61.
Boks SS, Vroegindeweij D, Koes BW, Hunink MGM, Bierma-Zeinstra SMA. Follow-up of posttraumatic ligamentous and meniscal knee lesions detected at MR imaging: systematic review. Radiology 2006a;238:863-71.
Boks SS, Vroegindeweij D, Koes BW, Hunink MMGM, Bierma-Zeinstra SMA. Magnetic resonance imaging abnormalities in symptomatic and contralateral knees: prevalence and associations with traumatic history in general practice. Am J Sports Med 2006b;34:1984-91.
Boks SS, Vroegindeweij D, Koes BW, Bernsen RMD, Hunink MGM, Bierma-Zeinstra SMA. Clinical consequences of posttraumatic bone bruise in the knee. Am J Sports Med 2007a;35:990-5.
Boks S, Vroegindeweij D, Koes BW, Bernsen RMD, Hunink MGM, Bierma-Zeinstra SMA. MRI follow-up of posttraumatic bone bruises of the knee in general practice. AJR Am J Roentgenol 2007b;189:556-62.
Bomberg BC, McGinty JB. Acute hemarthrosis of the knee: indications for diagnostic arthroscopy. Arthroscopy 1990;6:221-5.
Brealey SD, Atwell C, Bryan S, Coulton, S, Cox H, Cross B et al. A pragmatic randomised trial to evaluate whether GPs should have direct access to MRI for patients with suspected internal derangement of the knee. BMC Health services Research 2006;6:133.
Brealey SD, DAMASK Trial Team. Influence of magnetic resonance of the knee on GPs' decisions: a randomised trial. Br J Gen Pract 2007;57:622-9.
Bruijn DJ, Jansen BRH. Rupturen van het ligamentum patellae. Ned Tijdschr Geneeskd 1990;134:1312-5.
Bryan S, Weatherburn G, Bungay H, Hatrick C,

Salas C, Parry D et al. The cost-effectiveness of magnetic resonance imaging for investigation of the knee joint. Health Technol Assess 2001;5:1-95.
Consument en Veiligheid. Kerncijfers sportepidemiologie (2007). www.veiligheid.nl/csi/veiligheid.nsf/wwwAssets/21C919F8A57542A8C12573E00043F9DC/$file/Kerncijfers%20sportepidemiologie%2018012007.pdf.
Cooper JM, McAndrews PT, LaPrade RF. Posterolateral corner injuries of the knee: anatomy, diagnosis, and treatment. Sports Med Arthrosc 2006;14:213-20.
DAMASK Trial Team. Effectiveness of GP access to magnetic resonance imaging of the knee: a randomised trial. Br J Gen Pract 2008;58:e1-e8.
Daniel DM, Stone ML, Dobson BE, Fithian DC, Rossman DJ, Kaufman KR. Fate of the ACL-injured patient. A prospective outcome study. Am J Sports Med 1994;22:632-44.
Fithian DC, Paxton EW, Stone ML, Silva P, Davis DK, Elias DA et al. Epidemiology and natural history of acute patellar dislocation. Am J Sports Med 2004;32:1114-21.
Fithian DC, Paxton EW, Stone ML, Luetzow WF, Csintalan RP, Phelan D et al. Prospective trial of a treatment algorithm for the management of the anterior cruciate ligament-injured knee. Am J Sports Med 2005;33:335-46.
Frobell RB, Lohmander LS, Roos HP. Acute rotational trauma to the knee: poor agreement between clinical assessment and magnetic resonance imaging findings. Scand J Med Sci Sports 2007;17:109-14.
Haapasalo H, Parkkari J, Kannus P, Natri A, Jarvinen M. Knee injuries in leisure-time physical activities: a prospective one-year follow-up of a Finnish population cohort. Int J Sports Med 2007;28:72-7.
Halinen J, Lindahl J, Hirvensalo E, Santavirta S. Operative and nonoperative treatments of medial collateral ligament rupture with early anterior cruciate ligament reconstruction: a prospective randomized study. Am J Sports Med 2006;34:1134-40.
Hede A, Hempel-Poulsen S, Jensen JS. Symptoms and level of sports activity in patients awaiting arthroscopy for meniscal lesions of the knee. J Bone Joint Surg Am 1990;72:550-2.
Hegedus EJ, Cook C, Hasselblad V, Goode A, McCrory DC. Physical examination tests for assessing a torn meniscus in the knee: a systematic review with meta-analysis. J Orthop Sports Phys Ther 2007;37:541-50.
Heintjes EM, Berger MY, Koes BW, Bierma-Zeinstra SM. Knee disorders in primary care: design and patient selection of the HONEUR knee cohort. BMC Musculoskelet Disord 2005;6:45.
Herrington L, Fowler E. A systematic literature review to investigate if we identify those patients who can cope with anterior cruciate ligament deficiency. Knee 2006;13:260-5.
Hewett TE, Ford KR, Myer GD. Anterior cruciate ligament injuries in female athletes: Part 2, a meta-analysis of neuromuscular interventions aimed at injury prevention. Am J Sports Med 2006;34:490-8.
Hewett TE, Zazulak BT, Myer GD. Effects of the menstrual cycle on anterior cruciate ligament injury risk: a systematic review. Am J Sports Med 2007;35:659-68.
Homminga GN. Kraakbeenletsels van de knie. Ned Tijdschr Geneeskd 1993;137:2414-8.
Howell JR, Handoll HH. Surgical treatment for meniscal injuries of the knee in adults. Cochrane Database Syst Rev 2000;CD001353.
Indelicato PA. Non-operative treatment of complete tears of the medial collateral ligament of the knee. J Bone Joint Surg Am 1983;65:323-9.
Jackson JL, O'Malley PG, Kroenke K. Evaluation of acute knee pain in primary care. Ann Intern Med 2003;139:575-88.
Kastelein M, Wagemakers HPA, Luijsterburg PAJ, Berger M, Koes BW, Bierma-Zeinstra SMA. De waarde van anamnese en lichamelijk onderzoek bij het diagnosticeren van traumatisch knieletsel. Huisarts Wet 2008a;51:528-35.
Kastelein M, Wagemakers HPA, Luijsterburg PAJ, Verhaar JAN, Koes BW, Bierma-Zeinstra SMA. Assessing medial collateral ligament knee lesions in general practice. Am J Med 2008b;121:982-8.
Kastelein M, Luijsterburg PAJ, Wagemakers HPA, Bansraj SC, Berger MY, Koes BW et al. Diagnostic value of history taking and physical examination to assess effusion of the knee in traumatic knee patients in general practice. Arch Phys Med Rehabil 2009;90:82-6.
Kuijer PPFM, Frings-Dresen MHW. Meniscusletsel als beroepsziekte? TBV;14:330.
Kwaliteitsinstituut voor de Gezondheidszorg CBO. Consensus indicatie voor artroscopie bij acute knieklachten (1998). www.orthopeden.org/uploads/450/1171/nov04ak.pdf, geraadpleegd op 27-3-2009.
Kwaliteitsinstituut voor de Gezondheidszorg CBO. Diagnostiek, preventie en behandeling van veneuze trombo-embolie en secundaire preventie van arteriële trombose (2008). www.cbo.nl/product/richtlijnen/folder20021023121843/rl_stol_09.pdf, geraadpleegd op 27-3-2009.
LaPrade RF, Wentorf FA, Fritts H, Gundry C, Hightower CD. A prospective magnetic resonance imaging study of the incidence of posterolateral and multiple ligament injuries in acute knee injuries presenting with a hemarthrosis. Arthroscopy 2007;23:1341-7.
Linko E, Harilainen A, Malmivaara A, Seitsalo S. Surgical versus conservative interventions for anterior cruciate ligament ruptures in adults. Cochrane Database Syst Rev 2005;CD001356.
Lohmander LS, Englund PM, Dahl LL, Roos EM. The long-term consequence of anterior cruciate ligament and meniscus injuries: osteoarthritis. Am J Sports Med 2007;35:1756-69.
Lundberg M, Odensten M, Thuomas KA, Messner K. The diagnostic validity of magnetic resonance imaging in acute knee injuries with hemarthrosis. A single-blinded evaluation in 69 patients using high-field MRI before arthroscopy. Int J Sports Med 1996;17:218-22.
Luria S, Liebergall M, Elishoov O, Kandel L, Mattan Y. Osteoporotic tibial plateau fractures: an underestimated cause of knee pain in the elderly. Am J Orthop 2005;34:186-8.
Maffulli N, Binfield PM, King JB, Good CJ. Acute haemarthrosis of the knee in athletes. A prospective study of 106 cases. J Bone Joint Surg Br 1993;75:945-9.
Meighan AAS, Keating JF, Will E. Outcome after reconstruction of the anterior cruciate ligament in athletic patients. A comparison of early versus delayed surgery. J Bone Joint Surg Br 2003;85:521-4.
Meserve BB, Cleland JA, Boucher TR. A meta-analysis examining clinical test utilities for assessing meniscal injury. Clin Rehabil 2008;22:143-61.
Moore BR, Hampers LC, Clark KD. Performance of a decision rule for radiographs of pediatric knee injuries. J Emerg Med 2005;28:257-61.
Muaidi QI, Nicholson LL, Refshauge KM, Herbert RD, Maher CG. Prognosis of conservatively managed anterior cruciate ligament injury: a systematic review. Sports Med 2007;37:703-16.
Myer GD, Ford KR, Paterno MV, Nick TG, Hewett TE. The effects of generalized joint laxity on risk of anterior cruciate ligament injury in young female athletes. Am J Sports Med 2008;36:1073-80.
Nakamura N, Horibe S, Toritsuka Y, Mitsuoka T, Yoshikawa H, Shino K. Acute grade III medial collateral ligament injury of the knee associated with anterior cruciate ligament tear. The usefulness of magnetic resonance imaging in determining a treatment regimen. Am J Sports Med 2003;31:261-7.
Nielsen AB, Yde J. Epidemiology of acute knee injuries: a prospective hospital investigation. J Trauma 1991;31:1644-8.
Nietosvaara Y, Aalto K, Kallio PE. Acute patellar dislocation in children: incidence and associated osteochondral fractures. J Pediatr Orthop 1994;14:513-5.
Nikku R, Nietosvaara Y, Aalto K, Kallio PE. Operative treatment of primary patellar dislocation does not improve medium-term outcome: A 7-year follow-up report and risk analysis of 127 randomized patients. Acta Orthop 2005;76:699-704.
Nikku R, Nietosvaara Y, Kallio PE, Aalto K, Michelsson JE. Operative versus closed treatment of primary dislocation of the patella. Similar 2-year results in 125 randomized patients. Acta Orthop Scand 1997;68:419-23.
NZGG. The diagnosis and management of soft tissue knee injuries: internal derangements. Auckland: The New Zealand Guidelines Group, 2002.
Oei EHG, Nikken JJ, Verstijnen ACM, Ginai AZ, Hunink MGM. MR imaging of the menisci and cruciate ligaments: a systematic review. Radiology 2003;226:837-48.
Okkes I, Oskam S, Van Boven K, Lamberts H. EFP: episodes of care in family practice. Epidemiological data based on the routine use of the International Classification of Primary Care (ICPC) in the Transition Project of the University of Amsterdam (1985-2003) [CD-rom]. Amsterdam: AMC, 2005.
Olsen OE, Myklebust G, Engebretsen L, Holme I, Bahr R. Exercises to prevent lower limb injuries in youth sports: cluster randomised controlled trial. BMJ 2005;330:449.
Palmu S, Kallio PE, Donell ST, Helenius I, Nietosvaara Y. Acute patellar dislocation in children and adolescents: a randomized clinical trial. J Bone Joint Surg Am 2008;90:463-70.
Peccin MS, Almeida GJ, Amaro J, Cohen M, Soares BG, Atallah AN. Interventions for treating posterior cruciate ligament injuries of the knee in adults. Cochrane Database Syst Rev 2005;CD002939.
Prasad N, Murray JM, Kumar D, Davies SG. Insufficiency fracture of the tibial plateau: an often missed diagnosis. Acta Orthop Belg 2006;72:587-91.
Prodromos CC, Han Y, Rogowski J, Joyce B, Shi K. A meta-analysis of the incidence of anterior cruciate ligament tears as a function of gender, sport, and a knee injury-reduction regimen. Arthroscopy 2007;23:1320-5.
Ryzewicz M, Peterson B, Siparsky PN, Bartz RL. The diagnosis of meniscus tears: the role of MRI and clinical examination. Clin Orthop Relat Res 2007;455:123-33.
Sarimo J, Rantanen J, Heikkila J, Orava S. Acute traumatic extension deficit of the knee. Scand J Med Sci Sports 2003;13:155-8.
Schulz MS, Russe K, Weiler A, Eichhorn HJ, Strobel MJ. Epidemiology of posterior cruciate ligament injuries. Arch Orthop Trauma Surg 2003;123:186-91.
Shelbourne KD, Gray T. Natural history of acute posterior cruciate ligament tears. J Knee Surg 2002;15:103-7.
Shelbourne KD, Muthukaruppan Y. Subjective results of nonoperatively treated, acute, isolated posterior cruciate ligament injuries. Arthroscopy 2005;21:457-61.
Sillanpaa P, Mattila VM, Iivonen T, Visuri T, Pihlajamaki H. Incidence and risk factors of acute traumatic primary patellar dislocation. Med Sci Sports Exerc 2008;40:606-11.
Solomon DH, Simel DL, Bates DW, Katz JN, Schaffer JL. The rational clinical examination. Does this patient have a torn meniscus or ligament of the knee? Value of the physical examination. JAMA 2001;286:1610-20.
Spindler KP, Wright RW. Clinical practice. Anterior cruciate ligament tear. N Engl J Med 2008;359:2135-42.

Stefancin JJ, Parker RD. First-time traumatic patellar dislocation: a systematic review. Clin Orthop Relat Res 2007;455:93-101.
Stiell IG, Greenberg GH, Wells GA, McDowell I, Cwinn AA, Smith NA et al. Prospective validation of a decision rule for the use of radiography in acute knee injuries. JAMA 1996;275:611-5.
Trees AH, Howe TE, Dixon J, White L. Exercise for treating isolated anterior cruciate ligament injuries in adults. Cochrane Database Syst Rev 2005;CD005316.
Van de Lisdonk EH, Van den Bosch WJHM, Lagro-Janssen ALM. Ziekten in de huisartspraktijk. 5de ed. Maarssen: Elsevier Gezondheidszorg, 2008.
Van der Linden MW, Westert GP, De Bakker DH, Schellevis FG. Tweede Nationale Studie naar ziekten en verrichtingen in de huisartspraktijk: klachten en aandoeningen in de bevolking en in de huisartspraktijk. Utrecht/Bilthoven: NIVEL/RIVM, 2004.
Van der Plas CG, Opstelten W, Devillé WLJM, Bijl D, Bouter LM, Scholten JPM. Fysische diagnostiek - de waarde van enkele gebruikelijke tests voor het aantonen van een voorste-kruisbandruptuur: meta-analyse. Ned Tijdschr Geneeskd 2005;149:83-8.
Van Kampen A, Koëter S. Eenvoudige diagnostiek leidt tot behandeling op maat van patellofemorale instabiliteit. Ned Tijdschr Geneeskd 2006;150:881-5.
Verhaar JAN, Van Mourik JBA. Orthopedie. Houten: Bohn Stafleu Van Loghum, 2008.
Verma A, Su A, Golin AM, O'Marrah B, Amorosa JK. A screening method for knee trauma. Acad Radiol 2001;8:392-7.
Vriend I, Van Kampen B, Schmikli S, Eckhardt J, Schoots W, Den Hertog P. Ongevallen en Bewegen in Nederland (OBIN) 2000-2003 Ongevalsletsels en sportblessures in kaart gebracht (2005). www.veiligheid.nl/csi/veiligheid.nsf/wwwVwContent/l2rapporten.htm.
Wagemakers HP, Heintjes EM, Boks SS, Berger MY, Verhaar JA, Koes BW et al. Diagnostic value of history-taking and physical examination for assessing meniscal tears of the knee in general practice. Clin J Sport Med 2008;18:24-30.
Wagemakers HPA, Boks SS, Heintjes EM, Berger MY, Verhaar JAN, Koes BW et al. Diagnosis of anterior cruciate ligament lesions in general practice. In press 2009a.
Wagemakers HPA, Luijsterburg PAJ, Heintjes EM, Berger MY, Verhaar JAN, Koes BW et al. Outcome of knee injuries in general practice, one year follow-up. In press 2009b.
Wilk KE, Briem K, Reinold MM, Devine KM, Dugas J, Andrews JR. Rehabilitation of articular lesions in the athlete's knee. J Orthop Sports Phys Ther 2006;36:815-27.
Yawn BP, Amadio P, Harmsen WS, Hill J, Ilstrup D, Gabriel S. Isolated acute knee injuries in the general population. J Trauma 2000;48:716-23.
Zatterstrom R, Friden T, Lindstrand A, Moritz U. Early rehabilitation of acute anterior cruciate ligament injury--a randomized clinical trial. Scand J Med Sci Sports 1998;8:154-9.
Zazulak BT, Paterno M, Myer GD, Romani WA, Hewett TE. The effects of the menstrual cycle on anterior knee laxity: a systematic review. Sports Med 2006;36:847-62.



Bron: Sobotta, Atlas of Anatomy, Volume 2