

Fysiotherapeutische onderbouwing preventieplan

Knieblessures

Justin van Doorn

Juni 2014

Versie: 01

<i>Titel</i>	Knie blessure preventie Hapkido IJsselstein
<i>Opdrachtgever</i>	Leon de Heus – Hapkido IJsselstein
<i>Projectleden</i>	Justin van Doorn
<i>Coach</i>	Henny van de Koekelt
<i>Versie</i>	01 – Juni 2014

Voorwoord

Dit preventieplan voor knieblessures bij Hapkido is geschreven door Justin van Doorn, derdejaars student van de opleiding Fysiotherapie aan de Hogeschool van Amsterdam. Dit preventieplan dient als mijn beroepsopdracht en is geschreven in opdracht van Leon de Heus, Hapkido schoolhouder in IJsselstein.

Mijn beroepsproduct staat in het teken van knieblessurepreventie bij Hapkido. Hapkido is een Koreaanse zelfverdedigingssport waarbij het lichaam in een optimale conditie moet zijn. Als het lichaam niet in een optimale conditie is kunnen er sneller blessures optreden. Bij Hapkido gaat het met name om blessures aan de onderste extremiteit. In dit document zal ingegaan worden op knieblessures. In het kader van blessurepreventie bij Hapkido heb ik van Leon de Heus de opdracht gekregen om een website te maken met daarop onderbouwde oefeningen gericht op de preventie van knieblessures. Dit omdat er in de les niet altijd voldoende tijd is om ieder individu persoonlijk te begeleiden en deze kennis niet bij alle leraren aanwezig is. Mijn beroepsopdracht bestaat uit het maken van een knieblessurepreventieplan. Dit plan is gericht op het aanbieden van preventie oefeningen voor knieblessures. Dit wordt gedaan in de vorm van een document dat aan de opleiding fysiotherapie is gericht, een voor iedereen toegankelijk document en een website. Op de website wordt het preventieplan onder andere met video's van knieoefeningen aangeboden. In het document dat aan de opleiding is gericht wordt met name de achtergrond en de gemaakte keuzes tijdens dit project beschreven. Alle documenten worden onderbouwd met evidentie. Ook deze evidentie is terug te vinden in het aan de opleiding gerichte document.

Voor u ligt het document dat gericht is aan de opleiding fysiotherapie. De begrippen die in dit document aan bod komen worden bekend verondersteld. Wel wordt er zo nu en dan een zogenoemde lekenterm gebruikt, zo wordt het art. genus ook gewoon knie genoemd.

Inhoudsopgave

Voorwoord	2
Inleiding	4
1. Literatuur search	5
2. Hapkido	6
Wat is het?	6
Niveaus.....	7
Soortgelijke sporten	8
3. Probleemanalyse	8
Meest voorkomende blessures bij Hapkido	8
Oorzaken van knieblessures	9
Risicofactoren.....	11
Samenvatting	11
4. Bewegingsregistratie van Hapkido oefeningen	12
Paardrijstand	12
Schouderworp	13
Roundhouse.....	16
Spinning kick.....	18
Samenvattende conclusie:	20
5. Trainingsprogramma knie	21
Keuze van oefeningen:	21
Basis oefenprogramma.....	22
Oefenprogramma voor gevorderden.....	23
Functioneel trainen	24
6. Website	24
7. Conclusie	24
8. Discussie	25
Nawoord	27
Bronnenlijst	28
Bijlage 1. Basis anatomie	30
Knie - art. genus	30
Passieve structuren	31
Actieve structuren	34
Bijlage 2. Trainingsleer	38
Overload & krachttraining	38
Supercompensatie & overtraining.....	39
Specificiteitfunctioneel trainen.....	40
Reversibiliteit	40

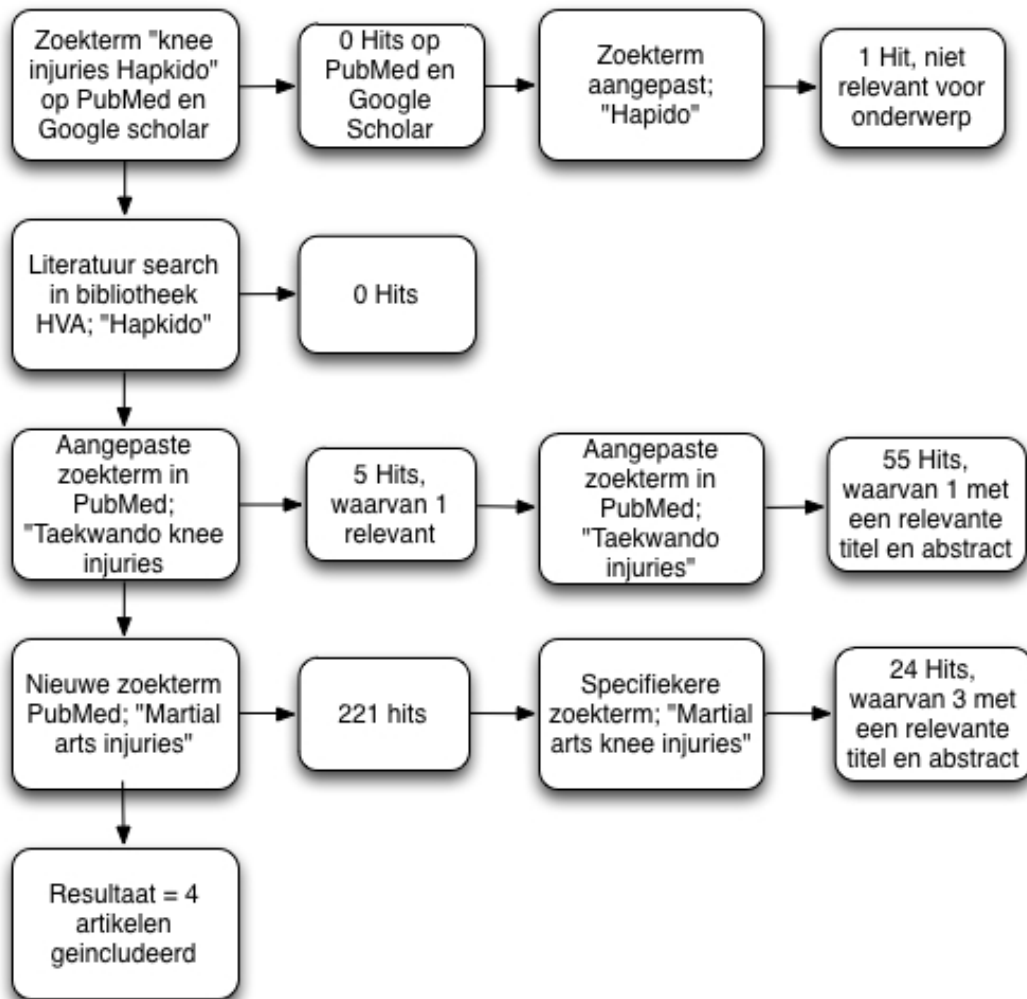
Inleiding

Dit preventieplan begint met het hoofdstuk literatuur search. In dit hoofdstuk worden stapsgewijs de gemaakte keuzes en gevonden bronnen vermeld. In hoofdstuk twee wordt beschreven wat Hapkido is en welke soortgelijke sporten er zijn. In het derde hoofdstuk is een probleemanalyse gemaakt. Hier wordt in kaart gebracht wat de meest voorkomende blessure bij Hapkido IJsselstein is en wat hiervan de oorzaken kunnen zijn. Vervolgens wordt er ingegaan op de risicofactoren voor het ontstaan van blessures. In hoofdstuk vier is een bewegingsregistratie gemaakt van de risicovolle Hapkido oefeningen. Hier wordt beschreven welke structuren er worden gebruikt bij de juiste en foutieve uitvoer van een beweging en welke gevolgen dit kan hebben. In het vijfde hoofdstuk wordt de onderbouwing van het knie oefenprogramma aangeboden. Dit oefenprogramma bestaat uit basisoefeningen die gericht zijn op de beginnende Hapkido-er. Daarnaast zijn er gevorderde oefeningen die bedoeld zijn voor de Hapkido-ers met de groene band en hoger. Hoofdstuk zes biedt de achtergrond van de website preventie.hkdij.nl. Dit is de website waarop de kennis uit dit document op een toegankelijke wijze aan de Hapkido-ers wordt aangeboden. In hoofdstuk zeven wordt een samenvattende conclusie van het gehele document gegeven. In het laatste hoofdstuk is er ruimte voor discussie.

1. Literatuur search

Om een kniepreventieplan voor Hapkido op te stellen is het eerst zaak om het probleem duidelijk in kaart te brengen. Hiervoor is er gezocht naar relevante literatuur en artikelen (Figuur 1). De inclusiecriteria waren: alle artikelen met het onderwerp knie blessures bij martial arts die in het Engels of Nederlands beschreven waren. De artikelen zijn geïncludeerd op basis van de relevantie van de titel en abstract. De relevantie van een titel of abstract is gemeten aan de hand van de gebruikte zoektermen in figuur 1.

De exclusiecriteria waren: alle artikelen met een ander onderwerp dan knie blessures. Artikelen geschreven in een andere taal dan Nederlands of Engels. Artikelen waarbij relevante zoektermen in de titel of abstract ontbraken.



Figuur 1: Literatuur search

Bij het bestuderen van de artikelen kwam er naar voren dat de soortgelijke sporten niet voldoende overeenkwamen met Hapkido. De te maken vervolgstap was het raadplegen van de instructeurs bij Hapkido IJsselstein. De instructeurs van Hapkido IJsselstein gaven knieklachten als meest voorkomend aan, en daarbij de voor hun belangrijkste oorzaken en risicofactoren. Aan de hand van deze resultaten is een probleemanalyse opgesteld.

Om de oorzaken en risicofactoren te onderbouwen is er echter wel gebruik gemaakt van de eerder geïncludeerde artikelen. Daarnaast is er voor de bevestiging van de conclusies van de Hapkido instructeurs diverse literatuur geraadpleegd. De gebruikte literatuur en artikelen zijn te raadplegen in de bronnenlijst.

2. Hapkido

Hapkido is een vrij onbekende en jonge (± 1965) Koreaanse vechtkunst (martial art) Het wordt dan ook niet door heel veel mensen beoefend. De Nederlandse Hapkido Federatie telt zo'n 350 leden. De naam Hapkido staat voor:

HAP (합/合) Staat voor 'harmonie van lichaam en geest'.

KI (기/氣) Staat voor 'Innerlijke kracht'.

Do (도/道) Staat voor 'de wil/weg om iets te bereiken'.

Ondanks dat Hapkido een vrij jonge sport is zijn er veel verschillende stijlen. Zo is er grofweg een onderscheid te maken in Hapkido harde en ronde stijl. Hapkido IJsselstein beoefent de ronde stijl van de Nederlandse Hapkido Federatie (N.H.F.). De N.H.F. is aangesloten bij de internationale federatie van grootmeester Ko Baek Yong (9^e dan). Hij richtte begin 2014 een nieuwe federatie op, genaamd World Hanki Martial Arts Federation (W.H.M.A.F.) De stijl van de W.H.M.A.F. wordt gekenmerkt door vloeiende bewegingen waarin veel gebruik wordt gemaakt van cirkels, zoals in Aikido.

Wat is het?

Hapkido is een allround zelfverdedigingsport die zijn oorsprong heeft in Korea. Hapkido is vooral gericht om zo vloeiend mogelijk de kracht van de tegenstander om te buigen en te richten op zichzelf. Het is de bedoeling dat er door de verdediger (Hapkido-er) zo min mogelijk kracht wordt gebruikt. Bij de slag- en traptechnieken wordt er door de verdediger wel kracht gebruikt, maar deze kracht moet echter wel functioneel zijn. Met functioneel wordt de kracht bedoeld die nodig is om bijvoorbeeld de beweging uit te voeren en stevig te blijven staan. Een hoge tonus in de m. quadriceps tijdens het uitvoeren van een slagtechniek is bijvoorbeeld overbodig. Hapkido is zoals eerder benoemd een allround zelfverdedigingsport en bestaat uit meerdere onderdelen. De onderdelen waaruit Hapkido bestaat zijn:

Traptechnieken

Bij dit onderdeel worden diverse traptechnieken beoefend. Het woord techniek betekent hier het technisch uitvoeren van een trap. Deze trappen bestaan zowel uit staande, combinatie en springende traptechnieken. Deze traptechnieken worden getraind op een trapkussen of in het luchtledige. Ook worden de trappen soms geoefend met of op een partner, alleen worden de trappen dan echter niet raak uitgevoerd! Een traptechniek wordt binnen Hapkido vaak een kleine krachtexplosie genoemd. Het is de bedoeling om vanuit een zo'n ontspannen mogelijke toestand (alleen functionele spiertonus) een krachtige explosieve traptechniek uit te voeren. Wanneer men een juiste timing heeft en gebruik maakt van de heupen en het bovenlichaam kan er veel

kracht gegenereerd worden. Op het moment dat de timing van deze krachtexplosie niet juist is gaat er veel kracht in de traptechniek verloren.

Slagtechnieken

Bij dit onderdeel worden diverse slagtechnieken beoefend, ook hier betekent het woord techniek de technische uitvoer van een slag of stoot. Deze slagtechnieken kunnen bestaan uit een combinatie van stoten of slagen of een enkele slag of stoot. Ook de slagen- en stoottechnieken worden uitgevoerd op een stootkussen, in het luchtledige of met een partner. Net als bij het schoppen is het bij slagtechnieken de bedoeling om vanuit een zo ontspannen mogelijke toestand (alleen de functionele spiertonus) een krachtige explosieve slagtechniek uit te voeren. Op het moment dat de timing van deze krachtexplosie niet juist is dan gaat er net als bij de traptechnieken veel kracht verloren.

Loopvormen - patterns

Loopvormen zijn een serie specifieke bewegingen achter elkaar en hebben hun oorsprong in het Chinese Kungfu. De loopvormen worden ook wel patterns genoemd. Deze serie van bewegingen is gericht tegen een denkbeeldige tegenstander en kunnen in een laag of in een hoog tempo met krachtexplosies worden uitgevoerd. De bewegingen variëren van schop- en slagtechnieken tot complete worpen. Er bestaan 5 patterns, waarbij pattern 1 de basis is. In pattern 5 wordt het lichaam tot uiterste stand en complexe bewegingen gedwongen. Voor een juiste uitvoer van de patterns is een optimale kracht-coördinatie verhouding vereist. Dit kan alleen behaald worden door deze complexe bewegingen vaak te herhalen.

Valbreken

Bij dit onderdeel worden diverse valbreektechnieken geoefend. Zoals een schouderrol, achterover rollen, zijwaarts vallen, etc.. Deze valbreektechnieken zijn bedoeld om zonder schade aan het eigen lichaam de val te breken/af te remmen. Dit is van essentieel belang bij het onderdeel zelfverdedigingstechnieken.

Zelfverdedigingstechnieken

Bij zelfverdedigingstechnieken komen alle hierboven genoemde onderdelen samen. Hier is het van belang dat de verdediger door gebruik te maken van de kracht van de tegenstander een worp/techniek uitvoert. Ook kan een techniek een schop- of slagtechniek bevatten. Het is tijdens het oefenen van belang dat de technieken met beleid worden uitgevoerd om blessures te voorkomen. Het is essentieel dat de aanvaller de valbreektechnieken goed beheerst om ook hierbij blessures te voorkomen.

Niveaus

Bij Hapkido is er zoals bij de meeste sporten onderscheid in niveau. Bij martial arts gebeurt dit meestal door middel van de kleur van een band, dit geldt ook voor Hapkido. De kleur van de band geeft aan op welk niveau Hapkido wordt beoefend. Deze banden worden in het Koreaans ook wel Geup genoemd. In totaal zijn er 9 Geup graden, daarna komen de Dan graden, dit zijn er in principe ook 9. De 10^e Dan is een ereplaats en bestemd voor de president van de Internationale Hapkido Federatie.

Niveaus:

Beginners niveau

9e geup – witte band
8e geup – gele band
7e geup – oranje band

Middelbaar niveau

6e geup – groene band
5e geup – blauwe band
4e geup – paarse band

Hoger niveau

3e geup – rode band
2e geup – rood/zwarte band
1e geup – bruine band

Gevorderde niveau

1^e t/m 4^e Dan - Zwarte band, Yudanja

Meester niveau

5^e t/m 8^e Dan – Zwarte band, Godanja

Grootmeester niveau

9^e t/m 10^e Dan – Zwarte band, Godanja

Hoe hoger het niveau hoe complexer en veelzijdiger de bewegingen worden. Vanaf de 1e dan verandert er echter aan de complexiteit van de bewegingen niet veel meer. Dan gaat het met name om het leren voelen en automatisch kunnen toepassen van de bewegingen.

Soortgelijke sporten

Martial arts hebben onderling veel overeenkomsten. Zo heeft Hapkido traptechnieken die ook in het Koreaanse Taekwondo voorkomen, en lijken de Hapkido zelfverdedigingstechnieken op de technieken en de achterliggende gedachte van het Japanse Jujitsu en Aikido. De patterns van Hapkido komen zoals eerder benoemd uit het Chinese Kungfu.

Aangezien er wereldwijd niet veel Hapkido beoefenaars zijn en er niet veel onderzoek en literatuur beschikbaar is van Hapkido zal er in dit preventieplan ook gebruik gemaakt worden van de literatuur van verwante sporten. Het is dan echter wel van belang dat de onderdelen en trainingswijze overeenkomen met die van Hapkido.

3. Probleemanalyse

Hapkido IJsselstein heeft net als alle andere martial arts te maken met blessures. Het gaat hier met name om blessures aan de knie. Om een inzicht te geven in de ontstaanswijze en risicofactoren wordt er in dit hoofdstuk ingegaan op de meest voorkomende blessure bij Hapkido IJsselstein en de daarbij horende risicovolle oefeningen.

Meest voorkomende blessures bij Hapkido

Na een korte blessure-inventarisatie binnen Hapkido IJsselstein komt naar voren dat de meest voorkomende blessure een blessure aan de knie is. Op de tweede plaats komen verrekkingen van spier-peesweefsel. Verrekkingen zijn echter vaak van kortere duur en behoeven op dit moment minder aandacht. Het is echter wel aan te raden om hier in de toekomst verder onderzoek naar te doen.

Op dit moment zijn er van de vijftientig leden negen leden bekend met een knieblessure. Hiervan zijn er acht van het mannelijke geslacht en acht boven de achttien

jaar. Dat het vooral mannen betreft lijkt niet vreemd, dit omdat binnen de Hapkido populatie het merendeel man is. De leeftijd van 18+ is volgens Zetaruk (2014) een risicofactor voor het ontstaan van een blessure, vooral in combinatie met een hoog trainingsniveau. Hier wordt bij de risicofactoren verder op ingegaan.

Bij het merendeel van de blessures gaat het om blessures van tijdelijke aard of die recidiverend optreden tijdens het Hapkido-en. Hierbij kan het gaan om overbelasting of beschadiging van de structuren rondom de knie. Gescheurde kruisbanden, meniscusletsel en dergelijke blessures komen voor zover bekend niet voor maar vormen wel een risico. Er zijn wel leden met een van deze blessures in hun voorgeschiedenis, daarvan was Hapkido echter niet de oorzaak. Wel ervaren deze leden soms klachten aan de knie tijdens het Hapkido-en.

Blessures bij soortgelijke martial arts

Volgens Pieter (2005) hangt de locatie van de blessure af van de martial art die beoefend wordt. Een blessure aan de bovenste extremiteit komt het meeste voor bij Judo, blessures aan het hoofd en gezicht het meeste bij Karate en aan de onderste extremiteit bij Taekwondo.

Kazemi (2004) vermeldt net als Pieter (2005) dat de soort blessure afhankelijk is van de soort martial art en de daarbij behorende training of wedstrijd. Zo is er bij taekwondo te zien, dat veel gelijkenis heeft met de schoptechnieken uit Hapkido dat de meest voorkomende blessure regio de onderste extremiteit is. Het gaat hier met name om een kneuzing van de voet. De oorzaak van deze kneuzing is het uitvoeren van een roundhouse trap die wordt geblokt door de tegenstander met een elleboog. De tweede meest voorkomende blessure regio is de bovenste extremiteit door een blessure aan het hoofd. Deze wordt veroorzaakt door het ontvangen van een roundhouse trap (Kazemi 2004).

Naast de locatie is er onderscheid te maken in een acute of overbelastingsblessure. Uit een landelijk onderzoek naar sportblessures blijkt dat circa 47 procent van alle blessures bestaat uit overbelastingsblessures. Het overige deel van de blessures ontstaat acuut. Echter bij martial arts zoals Judo, Karate en Taekwondo zijn er andere percentages te zien: 1,4% tot 3,5% van de blessures ontstaat geleidelijk of door overbelasting. Het overige deel ontstaat acuut. (Cingel 2005). Daarbij is de meest voorkomende blessure de kneuzing (Pieter 2005).

Het gaat in het onderzoek van Kazemi (2004) en Pieter (2005) echter om blessures die ontstaan bij een wedstrijd of sparren. Bij Hapkido is er geen sprake van wedstrijden gericht op sparren en zijn deze blessures dan ook niet van toepassing.

Oorzaken van knieblessures

Zoals eerder benoemd is de meest voorkomende blessure bij Hapkido de knieblessure. Aangezien er verder geen literatuur beschikbaar is over blessures bij Hapkido, en de soortgelijke martial arts te ver weg staan van de uitvoering van Hapkido zal er gebruik worden gemaakt van de expertise en ervaring van de instructeurs binnen Hapkido IJsselstein.

De Hapkido instructeurs benoemen dat het beoefenen van complexe bewegingen zoals traptechnieken, worpen en patterns regelmatig leidt tot knieblessures. Met name door het uitvoeren van diepe standen in de patterns en worpen en door het uitvoeren van explosieve traptechnieken. Deze complexe bewegingen worden dan ook wel de risicovolle oefeningen genoemd.

Het foutief uitvoeren van een risicovolle oefening verhoogt het risico op een knieblessure. Een foutieve uitvoer kan bijvoorbeeld komen doordat de persoon in kwestie de beweging niet kan reproduceren door een gebrek aan motoriek, proprioceptie of kennis. Het gebrek aan kennis van de uitvoer van de oefening komt met name bij de beginnende Hapkido-er voor. Het onderzoek van Collard (2010) toont aan dat de kans op blessures vergroot op het moment dat de motoriek niet optimaal of verminderd is. Dit kan bijvoorbeeld komen door te snel te beginnen met complexe oefeningen en te weinig opbouw in de training te hebben (Collard 2010).

Daarnaast kan een foutieve uitvoer komen door het ontbreken van de benodigde lichamelijke eisen, zoals het ontbreken van voldoende spierkracht of lenigheid, vermoeidheid of disbalans van de musculatuur. Door vermoeidheid en het ontbreken van voldoende spierkracht wordt er meer aanspraak gemaakt op de stabiliserende passieve structuren van het kniegewricht. Dit kan ervoor zorgen dat deze structuren overbelast worden. Door het ontbreken van lenigheid kan er compensatiegedrag optreden. Door deze compensatie is het mogelijk dat er een extra risico ontstaat voor knieblessures. Een disbalans van de musculatuur kan ervoor zorgen dat een bepaalde spiergroep overbelast wordt. Daarnaast kan het problemen rondom de patella geven, bijvoorbeeld op het moment dat de vastus lateralis sterker is dan de vastus medialis. Hierdoor is het mogelijk dat de patella richting lateraal geluxeerd wordt. In het minst erge geval is de sporing van de knieschijf verstoord (Drachanig 1991, I.A Kapandji 2009).

Bij een juiste uitvoer van de risicovolle oefeningen kan het zijn dat de belasting en belastbaarheid niet op elkaar zijn afgestemd. Dit komt voor op het moment dat de belasting groter is dan de belastbaarheid van het lichaam. Dit zijn met name de zogenoemde overbelastingsblessures. "Overbelastingsblessures zijn het gevolg van herhaalde submaximale belasting in collageen houdende structuren zoals pezen, inserties, origo's en fasciae. Op microscopisch en submicroscopisch niveau ontstaan dan structurele beschadigingen die door een ontstekingsachtige reactie worden gerepareerd" (Cingel 2005). Op het moment dat de structuren niet voldoende tijd krijgen om te herstellen blijven deze structuren in een ontstekingsfase. Dit kan uiteindelijk leiden tot degeneratie van de weefsels en structuren (JJ. Morree, 2006). De overbelastingsblessures bij Hapkido ontstaan met name door het frequent herhalen van oefeningen met veel rotatoire en explosieve krachten.

Daarnaast kan er ook een acute blessure optreden. Dit gebeurt op het moment dat de belasting op het lichaam veel groter is dan de belastbaarheid. Dit wordt ook wel piekbelasting genoemd. Dit kan bijvoorbeeld optreden bij een krachtige explosieve beweging.

Risicofactoren

Volgens Zetaruk (2014) is er een aantal algemene risico factoren voor het ontstaan van blessures bij Martial arts. Zo is ouder zijn dan 18 jaar een risico factor voor blessures. De combinatie van een hoge leeftijd en veel ervaring (band niveau) vormen vooral een risico. De hypothese hierachter is dat personen met meer ervaring ouder zijn en complexere en krachtigere bewegingen kunnen uitvoeren.

Ook de frequentie van training is een risicofactor, elk uur dat er per week meer wordt getraind verdubbelt de kans op een blessure. De gemiddelde trainingstijd bij martial arts van jongeren is 3.3 uur en die van volwassenen 5.4 uur (Zetaruk 2014).

Volgens Pieter (2005) komen binnen de martial arts blessures vaker voor bij mannen dan bij vrouwen. Echter in verhouding komen blessures vaker voor bij vrouwen, een oorzaak hiervoor is niet gegeven.

Om blessures te voorkomen moet de belasting en belastbaarheid van structuren en weefsels in evenwicht zijn (Vriend e.a. 2001). Dit sluit aan bij het NOC*NSF (2006), dat stelt dat de sporter lichamelijk voldoende fit moet zijn tijdens een training om blessures te voorkomen. Lichamelijke fitheid wordt onderscheiden in uithoudingsvermogen, kracht, lenigheid, snelheid en coördinatie. Als deze vereisten niet aanwezig zijn vormt dit een risico.

Binnen de groep Hapkido-ers zijn er acht van de negen 18+. Dit kan worden verklaard doordat de risicovolle oefeningen bij Hapkido ook met name worden uitgevoerd door de oudere hogere banden (groene band >). De kniepreventie oefeningen zijn dus extra belangrijk voor deze groep. Tevens is veel trainen bij Hapkido ook een risicofactor, hierdoor kunnen onder andere overbelastingsblessures ontstaan. Kijkende naar het voorgaande stuk over de ontstaanswijze van knieblessures komt het ook hier voor een groot deel neer op het ontbreken van een optimale fitheid. Het is dus belangrijk om de algehele fitheid van de Hapkido-ers bij Hapkido IJsselstein optimaal te krijgen.

Samenvatting

Er is niet voldoende literatuur beschikbaar over Hapkido, daarom is er gebruik gemaakt van de expertise van de instructeurs van Hapkido IJsselstein. Die noemen de blessure aan de knie als meest voorkomend. Deze blessure wordt veroorzaakt door risicovolle oefeningen zoals schoptechnieken, patterns en technieken. Overbelastingsblessures bij Hapkido ontstaan met name door vermoeidheid en het frequent herhalen van oefeningen met veel rotatoire en explosieve krachten. Een verminderde actieve stabiliteit door vermoeidheid, spier zwakte of -disbalans is tevens een belangrijke oorzaak van knieblessures. Daarnaast is het hebben van veel ervaring in combinatie met een leeftijd van boven de achttien een risicofactor voor het ontstaan van een blessure. Hoe meer trainingstijd hoe groter de kans op blessures is, met name de overbelastingsblessures. Tevens is het ontbreken van een optimale verhouding van de belasting en belastbaarheid een risico factor voor het ontstaan van een blessure.

4. Bewegingsregistratie van Hapkido oefeningen

In hoofdstuk 3, probleemanalyse zijn er meerdere mogelijke oorzaken gegeven voor het ontstaan van een knieblesure. Volgens de eerder beschreven onderzoeken is er meer kans op een blessure op het moment dat de beoefenaar een hoog niveau heeft en ouder dan 18 jaar is (Zetaruk, 2014). Samen met de instructeurs van Hapkido IJsselstein zijn de mogelijke risicovolle oefeningen bij Hapkido bestudeerd. Dit zijn met name de oefeningen die worden uitgevoerd door de beoefenaars met groene band en hoger. Zowel de juiste als veel voorkomende foutieve uitvoer zijn bestudeerd. Hiervan zijn video en foto opnamen gemaakt. Deze opnames zijn te raadplegen op de website preventie.hkdij.nl. Aan de hand van deze opnames en de menselijke anatomie is in dit hoofdstuk van een selectief aantal oefeningen weergegeven wat de risico's zijn. Op preventie.hkdij.nl worden meer bewegingsregistraties aangeboden. Er wordt bij de registratie slechts ingegaan op de relevante structuren voor de knie.

Paardrijstand

De paardrijstand is een basisstand binnen Hapkido en is bedoeld om stevig te staan. Dit is een stand waarbij de voeten recht naar voren wijzen en op schouderbreedte staan., de knieën zijn gebogen en wijzen naar buiten. Een veelgemaakte fout is het naar binnen laten wijzen van de knieën.

Belaste structuren rondom de knie bij een juiste uitvoer (afbeelding 1)

Bij een juiste uitvoer is de belasting op de structuren gelijkmatig verdeeld. Dit houdt in dat er geen piekbelasting is van een bepaalde structuur rondom de knie.

- De extensoren van de knie worden in deze positie excentrisch aangespannen.
- De exorotatoren van de knie houden de knie naar lateraal gericht.
- De passieve structuren (collateraal banden, lig. patella en ligg. cruciata) houden het gewricht stabiel op zijn plaats).
- De flexoren ondersteunen de mediale en collateraalband.

Belaste structuren rondom de knie bij een foutieve uitvoer (afbeelding 2)

Bij een foutieve uitvoer is de belasting op de structuren niet gelijkmatig verdeeld. Dit houdt in dat er een piekbelasting is van bepaalde structuren rondom de knie.

- Valgus stand van het kniegewricht veroorzaakt aan de mediale zijde ruimte tussen de femur en tibia, hierdoor komt er meer belasting op de laterale femur en tibia condylen. Dit zorgt er ook voor dat er meer belasting op de laterale meniscus komt.
- De vergrote ruimte aan de mediale zijde zorgt voor extra spanning op de mediale collateraal band..
- Het lig. collaterale mediale wordt beschermd door contractie van de musculatuur die de pes anserinus vormt: de m. sartorius, m. semitendinosus en m. gracilis. Deze musculatuur wordt excentrisch aangespannen en extra belast. (dit gebeurt automatisch ter bescherming van de lig. collaterale mediale) (I.A Kapandji 2009)
- De m. vastus lateralis moet meer kracht leveren dan de overige extensoren, hierdoor ontstaat een disbalans van de extensoren.



Afbeelding 1: Paardrijstand, juiste uitvoer Afbeelding 2: Paardrijstand, foutieve uitvoer

Conclusie:

Bij een juiste uitvoer worden de structuren gelijkmatig belast, het is dan ook niet aannemelijk dat de juiste uitvoer van deze oefening blessures met zich mee brengt. De foutieve uitvoer vormt echter wel een risico. Zoals benoemd bij het kopje belaste structuren zorgt de foutieve uitvoer voor extra belasting op deze structuren. De extra/foutieve belasting kan blessures aan deze structuren veroorzaken. Deze blessures zullen voornamelijk overbelastingsblessures zijn. Ernstige schade aan deze structuren is niet aannemelijk, dit omdat het hier niet om een hoog energetische oefening gaat.

Schouderworp

De schouderworp is een worp waarbij de verdediger de aanvaller over zijn schouder gooit. Hierbij haalt de verdediger de tegenstander uit evenwicht en gooit hij hem voorover door hem naar de grond te trekken. Bij een juiste uitvoer komt het voorwaartse gewicht van de tegenstander kortdurend op de rug en schouders van de verdediger terecht. Tijdens het gooien wordt er door de verdediger naar de grond gezakt en valt de tegenstander over de verdediger heen. Bij een foutieve uitvoer blijft het gewicht van de tegenstander rusten op de verdediger, waardoor er veel kracht terecht komt op onder andere de patella pezen van de verdediger. Daarnaast is het ontstaan van een valgus stand van de knie tijdens het gooien een veel voorkomend probleem. Zie preventie.hkdij.nl voor een slow-motion registratie van deze oefening.

Belaste structuren rondom de knie bij een juiste uitvoer (afbeelding 3)

- De m. quadriceps + lig. patella van zowel het voorste als achterste been zijn excentrisch aangespannen om positie te handhaven. Verdeling is ongeveer 50%/50%
- De passieve structuren (collateraal banden en ligg. cruciata) houden de knie gewrichten stabiel op hun plaats.
- De menisci vangen de druk tussen de femur en tibia gedeeltelijk op.
- De patella vangt ook een deel van de druk op.

Belaste structuren rondom de knie bij een foutieve uitvoer

Fout 1, teveel gewicht op verdediger

- De m. quadriceps + lig. patella van zowel het voorste als achterste been zijn excentrisch op spanning. Afhankelijk van het evenwichtspunt licht het gewicht meer op het voorste of juist op het achterste been. In beide gevallen is er nu sprake van veel kracht op de ligg. patella.
- De passieve structuren (collateraal banden en ligg. cruciata) houden de gewrichten stabiel op hun plaats) De ligg. cruciata zijn met name gespannen.
- De menisci vangen de grote druk op, afhankelijk van het evenwichtspunt licht het gewicht meer op het voorste of juist op het achterste been.
- Veel druk op de patella.

Fout 2, valgusstand van de achterste knie (afbeelding 4)

- Valgus stand van het kniegewricht veroorzaakt aan de mediale zijde ruimte tussen de femur en tibia, hierdoor komt er meer belasting op de laterale femur en tibia condylen. Dit zorgt er ook voor dat er meer belasting op de laterale meniscus komt.
- De vergrote ruimte aan de mediale zijde zorgt voor extra spanning op de mediale collateraal band.
- Het lig. collaterale mediale wordt beschermd door contractie van de musculatuur die de pes anserinus vormt: de m. sartorius, m. semitendinosus en m. gracilis. Deze musculatuur wordt excentrisch aangespannen en extra belast (dit gebeurt automatisch ter bescherming van de lig. collaterale mediale)(I.A Kapandji 2009).
- De m. vastus lateralis moet meer kracht leveren dan de overige extensoren, hierdoor ontstaat een disbalans van de extensoren.



Afbeelding 3: Schouderworp, juiste uitvoer



Afbeelding 4: schouderworp, foutieve uitvoer 2

Conclusie:

Bij een juiste uitvoer worden de genoemde structuren belast, het gaat hier met name om een kortdurende hoog energetische belasting van de m. quadriceps & het lig. patella. Op het moment dat de musculatuur niet in optimale conditie is of de timing niet juist kan deze oefening leiden tot een blessure aan de m. quadriceps of het lig. patella. In een ernstiger geval kan er zelfs schade optreden van de passieve structuren. Hierbij gaat het met name om de ligg. cruciata en de menisci.

Bij een foutieve uitvoer worden de genoemde structuren extreem belast. Bij *foutieve uitvoer 1* komt er veel gewicht en kracht op de m. quadriceps & lig. patella te staan. Dit kan leiden tot schade (partieel ruptuur/ruptuur) aan deze musculatuur en de ligg. patella. Daarnaast wordt er een groot beroep gedaan op de ligg. cruciata. Deze kunnen door deze hoog energetische activiteit ook schade (partieel ruptuur/ruptuur) oplopen. Ook komt er veel gewicht op de menisci terecht, ook dit kan leiden tot schade. De patella ondergaat ook veel kracht, dit kan leiden tot schade aan het kraakbeen aan de achterzijde van de patella (retropatellaire gondropathie).

Foutieve uitvoer 2 zorgt voor extra belasting op de genoemde structuren. In combinatie met een hoog energetische beweging kan deze fout resulteren in schade aan deze structuren. Dit kan zijn in de vorm van een (partieel) ruptuur van de mediale collateraal band, een (partieel) ruptuur van de flexoren van de pes anserinus of de m. vastus lateralis. Daarnaast kan een te grote trekkracht op de vastus lateralis resulteren in een patella luxatie richting lateraal.

Roundhouse

De roundhouse is een trap schuin naar voren. Deze trap is bedoeld om het hoofd van de tegenstander te raken. De uitvoer van deze trap is als volgt: de knie van het trap been wordt schuin voorwaarts getild, vervolgens extendeert het been en wordt er geraakt met de bovenzijde van de voet. De tenen zijn hierbij omlaag gericht. Het standbeen exoroteert waardoor de tenen naar achteren wijzen.

Een veelvoorkomende fout bij deze trap is het niet meedraaien van het standbeen waardoor er een maximale endorotatie stand ontstaat. Daarnaast is een veelvoorkomende fout het laten zakken van de knie van het trap been tijdens de extensie, of het te hoog willen trappen waardoor het onderbeen in een verkeerde hoek door beweegt (afbeelding 7). Hierdoor ontstaat er een valgus stand van de knie en komen bepaalde structuren extra op spanning.

Belaste structuren rondom de knie bij een juiste uitvoer (afbeelding 5 & 6)

Trapbeen:

- De m. quadriceps & lig patella zorgen voor extensie van het kniegewricht.
- De flexoren zorgen voor de actieve remming van de extensie.
- De menisci vangen de druk van de femur en tibia gedeeltelijk op.
- De passieve structuren handhaven de stabiliteit in het kniegewricht.

Standbeen:

- Het onderbeen staat in lichte endorotatie ten opzichte van het bovenbeen, hierdoor komen de ligg. cruciata licht op spanning.
- De endorotatie stand van het onderbeen ten opzichte van het bovenbeen zorgt voor lichte aanspanning van de ischiocrurale spiergroep. Deze spiergroep zorgt voor de actieve remming van de endorotatie.

Belaste structuren rondom de knie bij een foutieve uitvoer (afbeelding 7 & 8)

Trapbeen, valgus stand kniegewricht (afbeelding 7)

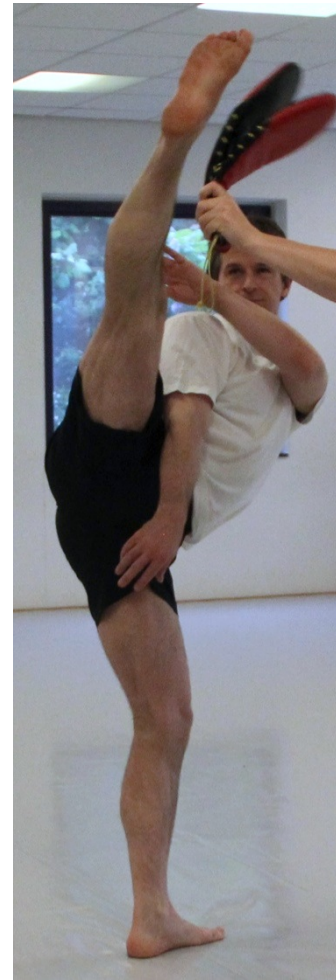
- Valgus stand van het kniegewricht veroorzaakt aan de mediale zijde ruimte tussen de femur en tibia, hierdoor komt er meer belasting op de laterale femur en tibia condylen. Dit zorgt er ook voor dat er meer belasting op de laterale meniscus komt.
- De vergrote ruimte aan de mediale zijde zorgt voor extra spanning op de mediale collaterale band.
- Het lig. collaterale mediale wordt beschermd door contractie van de musculatuur die de pes anserinus vormt: de m. sartorius, m. semitendinosus en m. gracilis. Deze musculatuur wordt excentrisch aangespannen en extra belast (dit gebeurt automatisch ter bescherming van de lig. collaterale mediale) (I.A Kapandji 2009).
- De m. vastus lateralis moet meer kracht leveren dan de overige extensoren, hierdoor ontstaat een disbalans van de extensoren.

Standbeen, endorotatie stand (afbeelding 8)

- Het onderbeen staat in maximale endorotatie ten opzichte van het bovenbeen, hierdoor komen de ligg. cruciata op spanning.
- De maximale endorotatie stand van het onderbeen zorgt voor aanspanning van de ischiocrurale spiergroep. Deze spiergroep zorgt voor de actieve remming van de endorotatie.



Afbeelding 5, roundhouse, juiste uitvoer



*Afbeelding 6, roundhouse
juiste uitvoer*



Afbeelding 7, roundhouse foutieve uitvoer



Afbeelding 8, foutieve uitvoer

Conclusie

Bij het juist uitvoeren van de roundhouse worden de daarbij genoemde structuren belast. Hierbij geldt hetzelfde als bij de frontkick en sidekick: op het moment dat de roundhouse in het luchtledige wordt uitgevoerd is er weinig kans op blessure vorming aan het trapbeen door de actieve remming van de extensie door de flexoren. Op het moment dat de trap wordt uitgevoerd op een kussen verhoogt het risico op een blessure, dit door de grote kracht die dan op de m. quadriceps en lig. patella komt te staan. Indien de genoemde structuren niet in optimale conditie zijn is er eerder kans op beschadiging van die structuren. Dit kan bijvoorbeeld schade zijn in de vorm van een (partieel) ruptuur of overbelasting van de m. quadriceps of lig. patella. De structuren van het standbeen hebben bij een juiste uitvoer (bijna) geen kans op schade.

Indien de roundhouse fout wordt uitgevoerd is er veel kans op blessure vorming rondom de knie. In dit geval gaat het met name om het uitvoeren van een roundhouse met een valgus stand van het trapbeen. Dit zorgt voor extra belasting van de genoemde structuren. Met name de mediale collateraalband en de m. vastus lateralis komen extra op spanning. Dit kan leiden tot beschadiging van deze structuren, dit geldt extra als de trap wordt uitgevoerd op een kussen. Daarnaast kan de trekkracht van de m. vastus lateralis zorgen voor een patella luxatie richting lateraal. Ook kan er net als bij de sidekick teveel hyperextensie van het trapbeen gemaakt worden. Dit geeft dezelfde kans op blessures als bij een sidekick. Deze foutieve uitvoer is echter bij de roundhouse wel in mindere mate aanwezig. De kans op schade aan de structuren rondom de knie van het standbeen is ook aanzienlijk hoog, dit door de rotatoire krachten die hierop inspelen tijdens het uitvoeren van een foutieve roundhouse. Met name schade aan de ligg. cruciata, deze moeten de hoog energetische endorotatie remmen.

Spinning kick

De spinning kick is een ronddraaiende trap die is gericht tussen de heup en het hoofd van de tegenstander. Het is een krachtige trap waarmee veel schade aan de tegenstander kan worden toegebracht. De uitvoer van deze trap is als volgt: Het lichaam roteert achterwaarts waardoor het trapbeen gaat gestrekt achter het lichaam aan beweegt. Het standbeen draait mee met de beweging om een eindstandige exorotatie te voorkomen. De meest voorkomende fout bij het uitvoeren van de spinning is het niet mee draaien van het standbeen. Dit zorgt voor een eindstandige exorotatie en daarmee voor extra belasting op de structuren die dit tegenhouden. Daarnaast ontstaat er vaak hyperextensie van het kniegewricht van het trapbeen.

Belaste structuren rondom de knie bij een juiste uitvoer (afbeelding 9)

Trapbeen:

- De m. quadriceps & lig patella zorgen voor extensie van het kniegewricht.
- De flexoren zorgen voor de actieve remming van de extensie.
- De menisci vangen de druk van de femur en tibia gedeeltelijk op.
- De passieve structuren handhaven de stabiliteit in het kniegewricht.

Standbeen:

- Het onderbeen staat in lichte exorotatie ten opzichte van het bovenbeen, hierdoor komen de lig. collaterale op spanning.

- De flexoren van de pes anserinus groep remmen de exorotatie actief af, deze komen hierdoor licht op spanning

Belaste structuren rondom de knie bij een foutieve uitvoer (afbeelding 10)

Trapbeen, hyperextensie

- De flexoren zorgen voor de actieve remming van de extensie en staan op spanning.
- De passieve structuren remmen de extensie, met name de lig. cruciatum posterior komt op spanning, daarnaast komen de lig. popliteum op spanning.
- De menisci vangen de druk tussen de femur en tibia grotendeels op.

Standbeen, exorotatie strand (afbeelding 10)

- Het onderbeen staat in maximale exorotatie ten opzichte van het bovenbeen, hierdoor komen de ligg. collaterale flink op spanning.
- De flexoren van de pes anserinus groep remmen de exorotatie actief af, deze komen hierdoor op spanning.



**Afbeelding 9, spinning,
juiste uitvoer**



**Afbeelding 10, spinning,
foutieve uitvoer**

Conclusie

Bij de juiste uitvoer van de spinning komen de genoemde structuren op spanning. Deze spanning is echter van korte duur en vindt niet plaats in uiterste standen. Het is niet aannemelijk dat deze trap blessures veroorzaakt. Echter als de trap op een kussen wordt uitgevoerd verhoogt het risico op blessure vorming van deze structuren. Met name de structuren die zorgen voor de remming van de extensie. Mede hierdoor ontstaat het probleem bij het foutief uitvoeren van de spinning door teveel hyperextensie van het trap been. Dit kan ontstaan door een foutieve uitvoer of door teveel kracht op de actieve musculatuur die de extensie remmen. In beide gevallen is het resultaat hetzelfde, deze hyperextensie kan schade toebrengen aan de genoemde structuren. Het gaat hier dan met name om schade aan de passieve structuren. Deze schade kan zich uiten als een (partieel) ruptuur van de lig. cruciatum posterior of lig. popliteum. De actief remmende flexoren komen ook erg strak te staan en zijn gevoelig voor spierscheuren en overbelasting. Daarnaast is het maken van een maximale exorotatie stand een blessure gevoelige beweging, dit vooral door de rotatoire krachten die op de structuren terecht komen. Hierdoor kan er gemakkelijk een (partieel) ruptuur van de lig. collaterale ontstaan of een scheur of overbelasting van de actief remmende structuren van de pes anserinus.

Samenvattende conclusie:

De meest voorkomende blessures komen voor bij de volgende oefeningen: paardrijstand, cirkelen, schouderworp, frontkick, sidekick, roundhouse kick en spinning kick. Het verschilt per oefening welke structuren er beschadigen/ een blessure oplopen. De oorzaken lopen uiteen, maar komen met name neer op het foutief uitvoeren van een oefening buiten de fysiologische grenzen van de structuren. Hierdoor komen de structuren op extreme spanning en hebben zij een grotere kans om te beschadigen. Dit gebeurt met name als de oefening met veel kracht wordt uitgevoerd of gestopt, zoals op een kussen. Bij Hapkido IJsselstein komen er vrijwel nooit volledige rupturen voor, maar de kans hierop is bij een verkeerde uitvoer van een oefening wel erg groot. Waarschijnlijk komt de volledige ruptuur niet vaak voor doordat de hogere banden over het algemeen wel weten hoe de oefening uitgevoerd moet worden, en kunnen de lagere banden niet genoeg kracht genereren om de structuren dermate te beschadigen. Het is echter wel van belang dat bij de hogere banden ook alle kleine fouten in de beweging worden herkend. Deze fouten zijn met name de bovengenoemde fouten, alleen in mindere mate uitgevoerd. Als deze fouten niet worden herkend is er een grote kans op een blessure aan de genoemde structuren. Daarnaast is het onmogelijk om de structuren tijdens een juiste uitvoer volledig te ontzien. Het blijft dus zaak om de structuren bij elke training in optimale conditie te hebben om blessures te voorkomen. De belasting en belastbaarheid moeten in evenwicht zijn. Het NOC*NSF (2006) zegt hierover: "Om blessures te voorkomen is het van belang dat het lichaam in optimale conditie/fitheid is tijdens een training. Lichamelijke fitheid wordt onderscheiden in uithoudingsvermogen, kracht, lenigheid, snelheid en coördinatie".

Als het lichaam niet in optimale conditie is bij het uitvoeren van een oefeningen kan het zijn dat er compensatiegedrag optreedt. Dit is bijvoorbeeld het geval bij de foutieve uitvoer van de roundhouse waarbij de knie achterblijft. Hierdoor ontstaat een valgus stand van het knie gewricht. Dit kan bijvoorbeeld komen door een gebrek aan lenigheid,

spierkracht of coördinatie. Het is in dit geval waarschijnlijk beter om de roundhouse lager uit te voeren en van daaruit toe te werken naar het einddoel ter hoogte van het hoofd. Daarnaast is het belangrijk dat de actieve structuren de passieve structuren ondersteunen ter voorkoming van overbelasting. Dit is terug te zien bij de actieve remming van de frontkick, maar is tevens te zien bij een oefening waarbij diep gezakt moet worden. Als hierbij de actieve structuren (met name m. quadriceps) niet juist functioneren of niet gebruikt worden, wordt er een extra beroep gedaan op de passieve structuren rondom de knie, met name van de ligg. cruciata, ligg. collaterale en de menisci.

Om blessures te voorkomen is het dus zaak dat de lichamelijke conditie/fitheid overeenkomt met de lichamelijke eisen waaraan voldaan moet worden om een bepaalde oefening zonder compensatie uit te voeren. Indien er gecompenseerd wordt kan er beter een minder belastende alternatieve oefening uitgevoerd worden. Zo is het beter om geen hoge roundhouse uit te voeren als er tijdens de paardrijstand al een valgus stand van het kniegewricht is, of een spinning als er al een exorotatie stand van het voorste been is bij het cirkelen. Om blessures te voorkomen, is een goede trainingsopbouw uitermate belangrijk (NOC*NSF, 2006)

5. Trainingsprogramma knie

Keuze van oefeningen:

In dit hoofdstuk is beschreven welke preventieve knie oefeningen een positief effect kunnen hebben op knieblessures. Zoals eerder aangegeven is een algehele lichamelijke fitheid, zoals uithoudingsvermogen, kracht, lenigheid, snelheid en coördinatie een belangrijk aspect om blessures te voorkomen (NOC*NSF, 2006). Op het moment dat iemand slechts ADL taken uitvoert is de belasting op het lichaam minder groot dan wanneer iemand sport specifieke taken uitvoert. De belasting en belastbaarheid van het lichaam moeten afgestemd zijn op elkaar om blessures te voorkomen. De belastbaarheid van het lichaam kan worden vergroot door middel van training. Door training vindt er adaptatie van weefsels en structuren plaats en verkleint de kans op een blessure. Met name training van spierkracht, lenigheid en stabiliteit lijkt te resulteren in een afname van het aantal knieblessures (Vriend e.a.,2001). Daarnaast is een sportspecifieke warming up en een proprioceptief trainingsprogramma aanbevolen ter preventie van knieblessures (Verhagen, 2004). Een specifieke warming up en lenigheidstraining wordt al bij Hapkido IJsselstein aangeboden. Een oefenprogramma gericht op kracht, stabiliteit en proprioceptie echter niet. Daarnaast zegt Collard (2010) dat als er een verminderde coördinatie is de kans op een blessure vergroot. Ook deze factor dient meegenomen te worden in het trainingsprogramma.

Het knie preventie oefenprogramma bestaat uit een programma dat is gericht aan de beginnende Hapkido-ers en een programma dat gericht is aan de Hapkido-ers met groene band en hoger. Deze keuze is gemaakt op basis van de Hapkido oefeningen die uitgevoerd worden op deze niveaus en de daarbij komende belasting en belastbaarheid van het lichaam. Deze belasting en belastbaarheid is gebaseerd op de bewegingsregistratie van de risicovolle oefeningen. Een trainingsprogramma geeft het beste resultaat op het moment dat de trainingsprikkel specifiek is. Dit houdt in dat de

structuren die sterker/ beter moeten worden, belast moeten worden (Vriend e.a., 2001). Door functioneel te trainen is de training echter nog specifiek te maken. Dit houdt in dat de training zo dicht mogelijk bij de uiteindelijke uitvoer van de oefening moet aansluiten. Een voorbeeld hiervan is spring training. Om hoger te kunnen springen heeft het meer effect om het springen vaak te herhalen dan een krachttrainingsprogramma te volgen (JJ. Morree, 2009). Het is dan echter wel noodzakelijk dat het lichaam in een optimale fitheid verkeerd, voordat het lichaam deze fitheid heeft bereikt dient er eerst specifiek getraind te worden.

Om trainingseffecten te bereiken moet de opgelegde belasting groter zijn dan wat het lichaam gewend is, oftewel overload. Om de maximale spierkracht te vergroten moet de belasting meer dan 50% van de 1 RM zijn. Bij Hapkido draait het voornamelijk om het trainen van snelkracht en spieruithoudingsvermogen. Dit houdt in dat er 3-5 setjes met 8-30 herhalingen gedaan moeten worden. Tussen de setjes is een pauze van 45 seconden tot 2 minuten vereist. Bij training moet er een evenwicht zijn tussen de belasting en herstel. Zo zorgt een training voor positieve adaptatie van weefsels en structuren op het moment dat er drie keer per week getraind wordt. Twee keer per week trainen wordt gezien als het bijhouden van de weefsels en structuren. Bij minder dan één keer per week trainen is er geen positieve adaptatie van weefsels en structuren bekend. Er dient na een intensieve training tussen de 24-48 uur rust gehouden te worden. Indien dit niet het geval is kan er overtraining en een negatieve adaptatie van weefsels en structuren ontstaan. Hierdoor wordt het lichaam minder belastbaar en kunnen er eerder blessures optreden (JJ. Morree, 2009).

Naast het trainen van weefsels en structuren is het noodzakelijk dat de Hapkido oefening juist uitgevoerd wordt. Als dit niet gebeurt kunnen de structuren alsnog schade oplopen. Trainen is dus niet de enige oplossing om blessures te voorkomen. Wel beschadigen de structuren minder snel als ze in een optimale conditie zijn (NOC/NSF 2010). Het blijft dus noodzakelijk dat eventuele fouten in een oefening zo snel mogelijk gecorrigeerd worden. Dit is een taak voor de Hapkido instructeurs. Ook dienen de Hapkido instructeurs te letten op de uitvoer van de oefeningen die beschreven staan in het preventieprogramma.

Basis oefenprogramma

Het basis oefenprogramma is opgesteld voor de beginnende Hapkido-er met de witte tot de groene band. Deze groep voert al redelijk complexe bewegingen uit met een mindere mate van explosiviteit, zoals de paardrijstand, frontkick en cirkelen. Dit is een kleine greep uit de basis oefeningen bij Hapkido, maar geeft wel weer hoe belastbaar de beginnende Hapkido-er dient te zijn. Bij de basis Hapkido oefeningen ligt de nadruk op het juist aanleren van de beweging. Dit is ook de insteek bij het basis oefenprogramma. Als de squad op de juiste wijze wordt uitgevoerd is het aannemelijk dat de paardrijstand ook juist kan worden uitgevoerd. De squad zorgt dan in dit geval voor een verbeterde proprioceptie in combinatie met een verbeterde coördinatie. Daarnaast zorgt de squad voor het versterken van de musculatuur. Hierdoor ontstaat er een balans tussen de spiergroepen en een grotere belastbaarheid. "Door een goede balans tussen de spiergroepen verkleint de kans op een blessure" De vergrote belastbaarheid komt voornamelijk van pas bij het uitvoeren van traptechnieken, zoals een frontkick.

(Drachanig 1991, I.A Kapandji 2009). De voorwaartse lunge is met name bedoeld om de actieve stabiliteit van het kniegewricht te verbeteren. "Als de actieve structuren in balans zijn worden de passieve structuren minder belast" (I.A Kapandji 2009). Hierdoor verkleint de kans op het ontstaan van een blessure aan de passieve structuren. De excentrische Nordic Hamstring zorgt voor een optimale spierbalans tussen de extensoren en flexoren. Daarnaast zorgt hij voor een toename van met name de excentrische belastbaarheid van de flexoren (W. Sip, 2010, I.A Kapandji 2009). Naast deze oefeningen zijn er nog een aantal variaties op deze oefeningen in het basis oefenprogramma opgenomen. Het oefenprogramma is te raadplegen op preventie.hkdij.nl.

Oefenprogramma voor gevorderden

Het oefenprogramma voor gevorderden is opgesteld voor de gevorderde Hapkido-er met een groene band of hoger. Het lichaam moet in staat zijn complexe bewegingen explosief uit te voeren. Dit zijn bewegingen zoals de schouderworp, roundhouse kick, side kick en spinning kick. Deze bewegingen zijn echter een kleine greep uit de gevorderde oefeningen maar geven wel weer wat de belastbaarheid van de Hapkido-er moet zijn. Bij het oefenprogramma voor gevorderden ligt de nadruk op het versterken van de structuren door middel van explosieve training. Zo bevordert de squad jump de explosieve spierkracht van de m. quadriceps en de Nordic hamstring excentrisch – concentrisch de spierkracht van de flexoren. De explosieve component in de Nordic hamstring kan aangebracht worden door een duwtje in de rug van de beoefenaar te geven. Hier moet echter wel een geleidelijke opbouw in zitten (W. Sip, 2010). "Het uitvoeren van een specifiek krachttrainingsprogramma verhoogt de belastbaarheid van de getrainde structuren" (Vriend e.a., 2001). Een verhoogde belastbaarheid van deze musculatuur zorgt ervoor dat er tijdens een explosieve trap zoals de roundhouse minder snel een blessure kan ontstaan. De jumping split lunge legt de nadruk op de structuren die zorgen voor de actieve stabilisatie van het kniegewricht. "Als de actieve structuren in balans zijn worden de passieve structuren minder belast" (I.A Kapandji 2009). Hierdoor verkleint de kans op het ontstaan van een blessure aan de passieve structuren. Volgens Verhagen (2004) is "een proprioceptief/neuromusculair trainingsprogramma ter preventie van recidiverende enkeldistorsies een bewezen effectieve preventieve maatregel". De aanname is dat de proprioceptie en coördinatie van de knie verbetert doordat er in het oefenprogramma explosieve en complexe oefeningen getraind worden. Op het moment dat deze 2-3 per week herhaald worden, en met voldoende begeleiding worden uitgevoerd resulteert dit in een verbeterd lichaamsgevoel. De verbetering van de proprioceptie kan hierdoor bijvoorbeeld bijdragen aan het juist uitvoeren van een schouderworp. De schouderworp eindigt met een lunge achtige stand, deze stand is tijdens het oefenprogramma voor gevorderden dan zo ingeslepen waardoor deze eerder juist zal gaan. De aanname is dat dit zal leiden tot minder blessures door een foutieve uitvoer. Naast deze oefeningen zijn er nog een aantal variaties op deze oefeningen in het basis oefenprogramma opgenomen. Het oefenprogramma is te raadplegen op preventie.hkdij.nl.

Functioneel trainen

Op het moment dat de oefeningen uit het oefenprogramma voor gevorderden foutloos uitgevoerd kunnen worden zijn de structuren voldoende belastbaar om te beginnen met de opbouw van de Hapkido oefeningen voor de groene band en hoger. De voorwaarden voor het uitvoeren van de risicovolle oefeningen zijn nu voldoende aanwezig. De Hapkido oefeningen dienen vanaf nu functioneel opgebouwd te worden. Zo is het bijvoorbeeld mogelijk om te beginnen met het uitvoeren van alleen een draai van een bepaalde traptechniek. Vervolgens kan dan de knie beweging toegevoegd worden en als laatste stap kan de knie gestrekt worden. Ook kan de trap aangepast worden aan de belastbaarheid van de persoon die hem uitvoert. als de lenigheid ontbreekt is het verstandiger om de trap lager uit te voeren om compensatie en de daardoor mogelijke blessure vorming te voorkomen. Na het starten van het functioneel trainen blijft de aanbeveling om de gevorderde oefeningen minimaal 2 keer per week toe te passen in de Hapkido les of thuis. Dit om een eventuele disbalans of verminderende belastbaarheid tijdens het Hapkido-en te voorkomen (JJ. Morree, Vriend e.a., 2001).

6. Website

Op preventie.hkdij.nl is de uitwerking van dit document weergegeven. Op deze site zijn de gegeven knie oefeningen te vinden met instructies en als video. Hierdoor is het preventieplan voor iedereen toegankelijk. Dankzij deze toegankelijkheid kan er tijdens de les verwezen worden naar de website. De Hapkido-ers kunnen dan buiten de les om bestuderen wat de mogelijke risico's zijn voor de knie, dit zorgt ervoor dat er meer tijd voor andere zaken overblijft in de les. Tevens kunnen de leden thuis aan de slag met de preventie van knieblessures en de oefeningen direct uitvoeren. De eerste keer is het wel noodzakelijk dat een instructeur de uitvoer van de oefeningen controleert, dit om een foutieve uitvoer met alle gevolgen van dien te voorkomen. Naast dat de website toegankelijk is voor de leden, is de website bedoeld voor de Hapkido instructeurs. Zij kunnen hier hun oefeningen en onderbouwing vandaan halen. De website staat nu in het teken van knieblessures maar kan in de toekomst nog uitgebreid worden naar andere risicogebieden. Op de website is ongeveer dezelfde indeling gemaakt als in dit document. De hoofdstukken in dit document komen overeen met de categorieën op de website. Daarnaast is er informatie over trainingsleer en anatomie te vinden. Het is mogelijk om de website te doorzoeken door middel van de toegevoegde zoekfunctie. Hierdoor kan er eenvoudig en snel informatie geraadpleegd worden.

7. Conclusie

Er is niet voldoende literatuur beschikbaar over Hapkido, daarom is er gebruik gemaakt van de expertise van de instructeurs van Hapkido IJsselstein. Die noemen de blessure aan de knie als meest voorkomend. Deze blessure wordt veroorzaakt door risicovolle oefeningen zoals schoptechnieken, patterns en technieken.

Overbelastingsblessures bij Hapkido ontstaan met name door vermoeidheid en het frequent herhalen van oefeningen met veel rotatoire en explosieve krachten. Een verminderde actieve stabiliteit door vermoeidheid, spier zwakte of -disbalans is tevens een belangrijke oorzaak van knieblessures. Daarnaast is het hebben van veel ervaring in

combinatie met een leeftijd van boven de achttien een risicofactor voor het ontstaan van een blessure. Hoe meer trainingstijd hoe groter de kans op blessures is, met name de overbelastingsblessures. Tevens is het ontbreken van een optimale verhouding van de belasting en belastbaarheid een risico factor voor het ontstaan van een blessure.

De risicovolle oefeningen zijn in kaart gebracht door middel van een bewegingsregistratie. Hieruit kwam naar voren dat bij een juiste uitvoer er met name blessures kunnen ontstaan door overbelasting of een verminderde belastbaarheid. Bij een foutieve uitvoer kunnen blessures ontstaan door overbelasting en belasting van de structuren buiten de fysiologische grenzen.

Zowel de actieve als passieve structuren rondom de knie kunnen schade oplopen. Om de kans op blessures te verkleinen is er een basis en gevorderden oefenprogramma opgesteld. Het oefenprogramma is gebaseerd op de bewegingsregistratie van de risicovolle oefeningen en onderbouwd met diverse literatuur.

Het oefenprogramma verbetert onder andere de proprioceptie en coördinatie door specifieke oefeningen aan te bieden. Hierdoor verkleint de kans op het verkeerd uitvoeren van een Hapkido oefening.

Naast het verbeteren van de proprioceptie en coördinatie vergroot het oefenprogramma de belastbaarheid van de structuren door kracht oefeningen toe te passen. Een verhoogde belastbaarheid verkleint de kans op een blessure. Daarnaast zorgt het trainen van de actieve structuren voor minder belasting op de passieve structuren.

Op het moment dat de oefeningen uit het basis en gevorderden oefenprogramma juist worden uitgevoerd, met in acht neming van de trainingsleer, is het aannemelijk dat de kans op het aantal knieblessures afneemt.

Naast het oefenprogramma is het noodzakelijk dat er in de training extra aandacht wordt besteedt aan de uitvoer van zowel de Hapkido als preventie oefeningen. Om de beoefenaar extra inzicht te geven in zijn of haar beweegpatroon is het mogelijk om een video opname te maken. Deze opnames kunnen de beoefenaar meer inzicht geven en uiteindelijk leiden tot een verbeterd lichaamsgevoel en een betere uitvoering van de beweging.

8. Discussie

Voor het schrijven van dit document was de overtuiging dat de kans op knieblessures aanzienlijk kleiner zou gaan worden door alleen het toepassen van een knie oefenprogramma. Door de bewegingsregistratie van de risicovolle oefeningen wordt hier nu anders tegenaan gekeken. De overtuiging is nu dat knieblessures mede voorkomen kunnen worden door een juiste uitvoer van een beweging. Op het moment dat een beweging niet juist is kan deze gevaarlijk worden voor de aanwezige structuren. Dit kan ook gevaarlijk zijn voor de structuren die in een goede conditie verkeren. Alleen het trainen en verbeteren van de structuren rondom de knie is dus niet de volledige oplossing. Wel wordt het risico op blessures door een disbalans in de musculatuur of overbelasting kleiner. Hiervoor lijkt het uitvoeren van een knie oefenprogramma wel zinvol. Om de kans op een blessure aan de knie zo klein mogelijk te maken is het dus aan

te raden om knie oefeningen te doen in combinatie met het juist aanleren en blijven controleren van de uitvoer van de Hapkido bewegingen. De manier van juist aanleren kan het beste gedaan worden door eerst specifiek en daarna functioneel te trainen. Het advies aan de instructeurs is om een functioneel trainingsprogramma per beweging te maken zodat er van begin af aan een goede opbouw in de training zit.

De combinatie van een oefenprogramma gericht op de structuren rondom de knie en het juist aanleren en uitvoeren van de beweging lijkt een compleet knieblesure preventie programma te zijn.

Nawoord

Ik heb veel geleerd van het uitvoeren van mijn beroepsopdracht. Ik heb met name veel bijgeleerd over de anatomie en het analyseren van bewegingen. Daarnaast heb ik nu een groot scala aan oefeningen die ik later in de praktijk ook kan gaan toepassen. Ik vond het erg leuk om te doen en hoop dat het voor de lezer net zo interessant en leuk is als het voor mij is. Ik wil graag mijn opdrachtgever Leon de Heus bedanken voor het aandragen van deze opdracht en de vrijheid die hij mij gaf bij de uitvoer. Daarnaast heeft de feedback die hij tussendoor gaf geleid tot een hoger niveau. Ook wil ik Kim Bosch bedanken voor het leveren van feedback, controleren van de spelling en het uitvoeren van de oefeningen voor de foto's en video's. Daarnaast wil ik ook Annemieke Spreij bedanken voor de kritisch geleverde feedback. Dit zette mij aan tot het nogmaals overdenken en uitzoeken van bepaalde onderwerpen. Tot slot wil ik mijn coach Henny van de Koekelt bedanken voor de begeleiding en sturing tijdens dit project.

Bronnenlijst

Artikelen:

Claire Destombe, Laurent Lejeune, Yannick Guillodo, Anne Roudaut, Sandrine Jousse, Valérie Devauchelle, Alain Saraux; Incidence and nature of karate injuries; Elsevier, 2005

Collard. DL Preventie van sport en spelblessures bij basisschool kinderen, 't. Web 2011

Collard, D: iPlay-study. Development and evaluation of a school-based physical activity-related injury prevention programme [Proefschrift]; Vrije Universiteit Amsterdam, 2010

G. Shan; Comparison of repetitive movements between ballet dancers and martial artists: risk assessment of muscle overuse injuries and prevention strategies; Research in Sports Medicine, 13: 63–76, 2005

L. F. Draganich _ R. J. Jaeger _ A. R. Kralj : Samenwerking van de hamstrings en M. quadriceps tijdens knie-extensie; Stimulus (1991) 10:134–136

M N Zetaruk, M A Viola'n, D Zurakowski, L J Micheli; Injuries in martial arts: a comparison of five styles; Br J Sports Med 2005;

Reidar P. Lystad, Henry Pollard, Petra L. Graham; Epidemiology of injuries in competition taekwondo: A meta-analysis of observational studies; Elsevier; Journal of Science and Medicine in Sport 12 (2009) 614–621

Literatuur

Geel A van & Hermans J. (2013) Voeding en sport (4^e druk). Utrecht: de Vrieseborch

Gilroy. Anne M, MacPherson. Brian R, Ross. Lawrence M: Anatomische atlas: Houten; Bohn Stafleu van Loghum; 2009

J.H. Wilmore; D.L. Costill, W.L. Kenney, Inspanning en sportfysiologie, 2^e druk Maarssen: Elsevier gezondheidszorg; 2009

J. L. M. Gestel, C. M. C. Hoeksema-Bakker, Training Van Spierkracht en spierfunctie 1, Bohn Stafleu van Loghum, Houten: 2008

Kendall. F.P., McReary. E.K, Provance. P.G, Rodgers. M.M., Romani, W.A.; Spieren tests en functies; 4^e herziende druk: Houten: Bohn Stafleu van Loghum; 2008

I.A. Kapandji: Bewegingsleer Deel II De onderste extremiteit; Houten; Bohn Stafleu van Loghum; 2009

Lohman A.H.M, Zuidgeest. A: Vorm en beweging, 12^e herziende druk: Houten; Bohn Stafleu van Loghum; 2011

McArdle. William D, Katch. Frank, I, Katch. Victor L: Exercise Physiology,, 6^e editie: Baltimore, Maryland: Williams & Wilkins 2007

Morree JJ, Poel van der C, Jongert MWA. Inspanningsfysiologie, oefentherapie en

training. 2^{de} dr. Houten: Bohn Stafleu van Loghum; 2011

Morree J.J. (2009) Dynamiek van het menselijke bindweefsel (5^e druk). Houten: Bohn Stafleu van Loghum

Nugteren van K,Winkel D: Onderzoek en behandeling van de knie, Houten; Bohn Stafleu van Loghum; 2008

P.A. Huijbregts & J.P. Clarijs, Kracht training in revalidatie en sport, 1e druk Elsevier: 1999

Prof.dr. P.J.E. Bindels, Dr. J.W.M. Muris, Prof.dr. A. Prins, Prof.dr. J.W. van Ree, Mw.dr. A. De Sutter, Prof.dr. Th.B. Voorn; Sport geneeskunde; Houten; Bohn Stafleu van Loghum; 2009

Weineck. J: Sportanatomie 2e druk, Rijswijk: Elmar BV: 2004

Wilfred W sip, Kracht en stabiliteitstraining, deel 2: De theorie en schema's, 1^e druk Zeist: Kerckebosch BV: 2010

Wilfred W sip, Kracht en stabiliteitstraining, deel 1: De oefeningen, 1^e druk Zeist: Kerckebosch BV: 2010

Witvrouw. E, Lorent. M, Oefentherapie bij knieaandoeningen; 1^e druk, Antwerpen: Standaard uitgeverij nv: 2008

Richtlijn/ Factsheet

NOC/NSF. Sport blessure vrij - Olympisch Medisch Panel 2006

Internetbron:

Australian institute of sport (2014) Factsheet, sport, Taekwondo Geraadpleegd 15 april 2014, van <http://www.ausport.gov.au/ais/nutrition/factsheets/sports/taekwondo>

Google images, geraadpleegd 15 april – 10 mei 2014, www.google.nl/imghp

Google Scholar,, geraadpleegd 15 april 2014, <http://scholar.google.nl/>

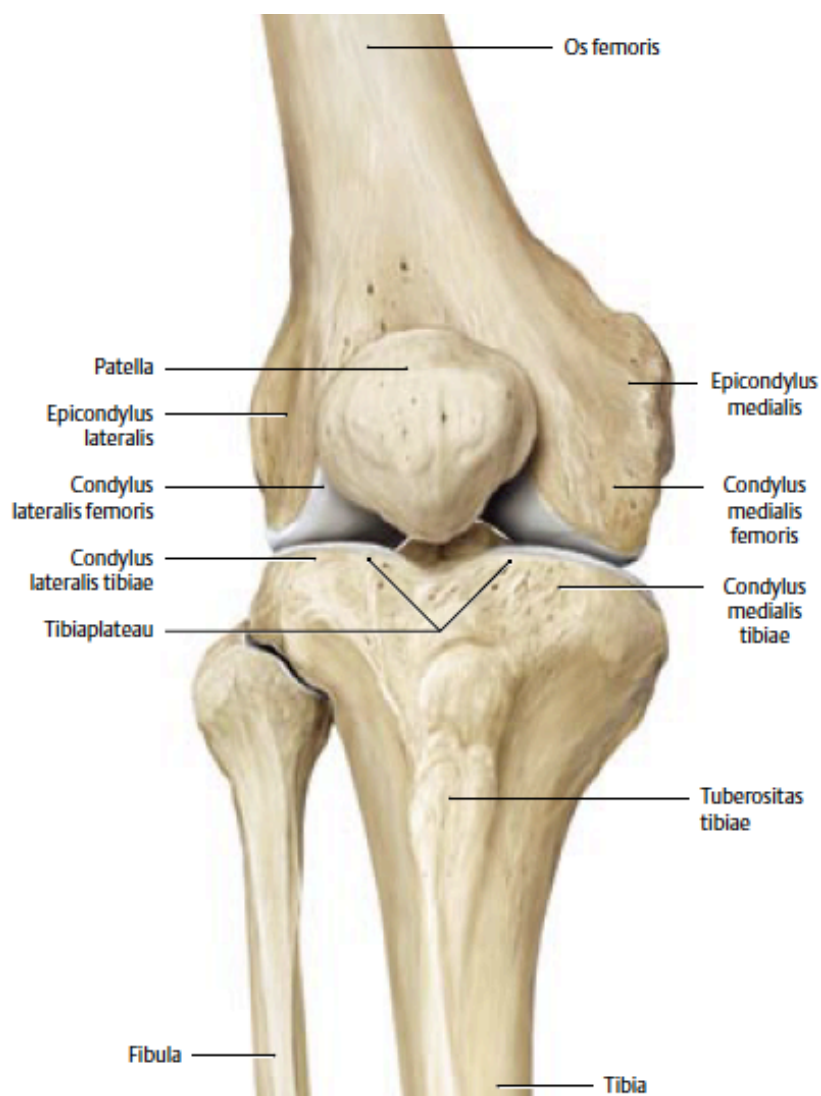
Pubmed, geraadpleegd 15 april 2014, <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed>

Bijlage 1. Basis anatomie

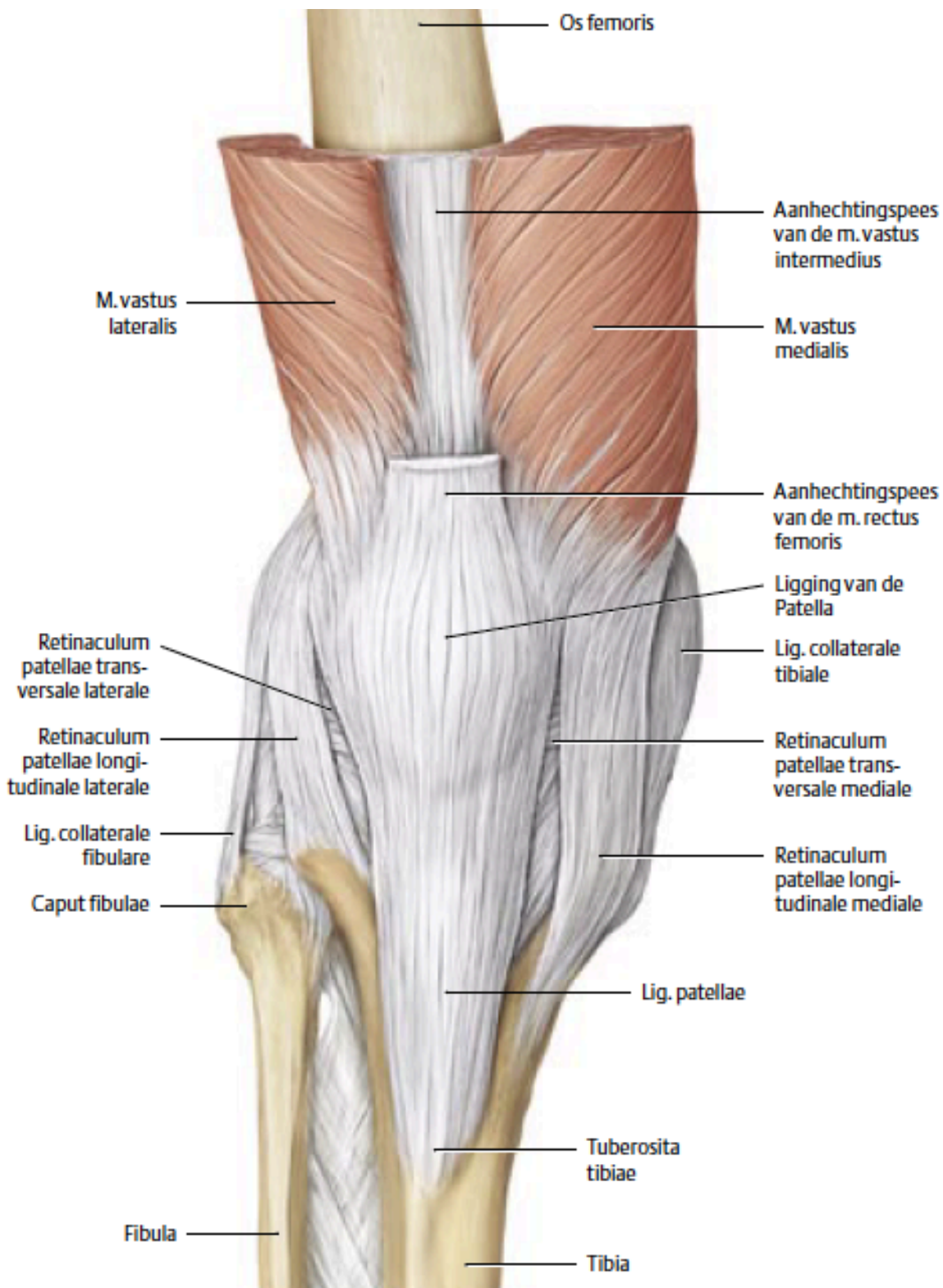
De bijlage weergeeft de anatomische basiskennis ter ondersteuning van het document.

Knies – art. genus

Het articulatio genus wordt gevormd door de femur, tibia en patella. De femur vormt het craniale deel van het art. genus en de tibia vormt het caudale deel van het art. genus. Op de condylen van de femur en tibia zit gewrichtskraakbeen. Dit dient ter bescherming en zorgt voor de geleiding van de botdelen ten opzichte van elkaar. De patella zit aan de ventrale zijde van het gewricht. Deze zorgt voor bescherming en een extra steunpunt bij de overdracht van de spierkracht van de m. quadriceps femoris naar de tibia. Aan de achterzijde van de patella zit tevens kraakbeen, dit zorgt voor bescherming en de geleiding met de femur en tibia. Het art. genus wordt bij elkaar gehouden door het retinaculum.



Afbeelding 11: Art. Genus, frontaal aanzicht
Bron:<http://members.mul.tiweb.nl/luyrink/documenten/Anatomie>



Afbeelding 12: Art. Genus, frontaal aanzicht knie kapsel

Bron: <http://members.multiweb.nl/lyrink/documenten/Anatomie>

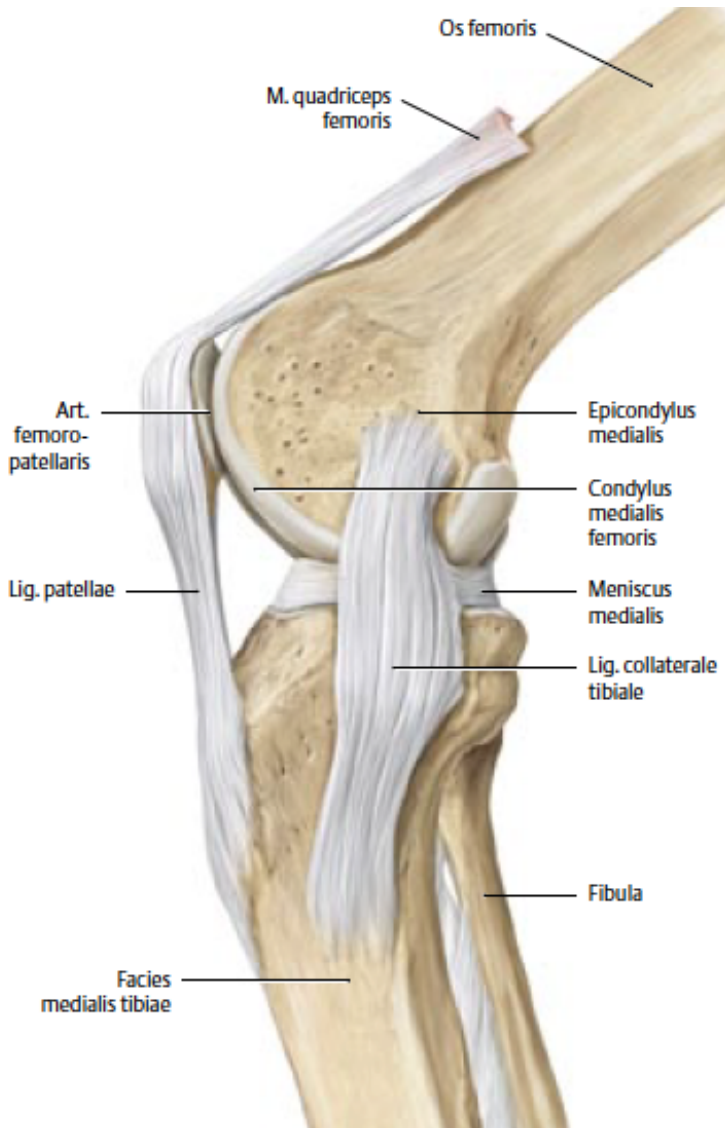
Passieve structuren

Hier staan de belangrijkste passieve structuren van het art. genus beschreven. De passieve structuren van het art. genus zijn de structuren die niet aangestuurd kunnen worden. Dit zijn structuren als botdelen en ligamenten. Deze structuren zorgen voor de passieve stabiliteit van het gewricht.

Collateraal banden & lig. popliteum

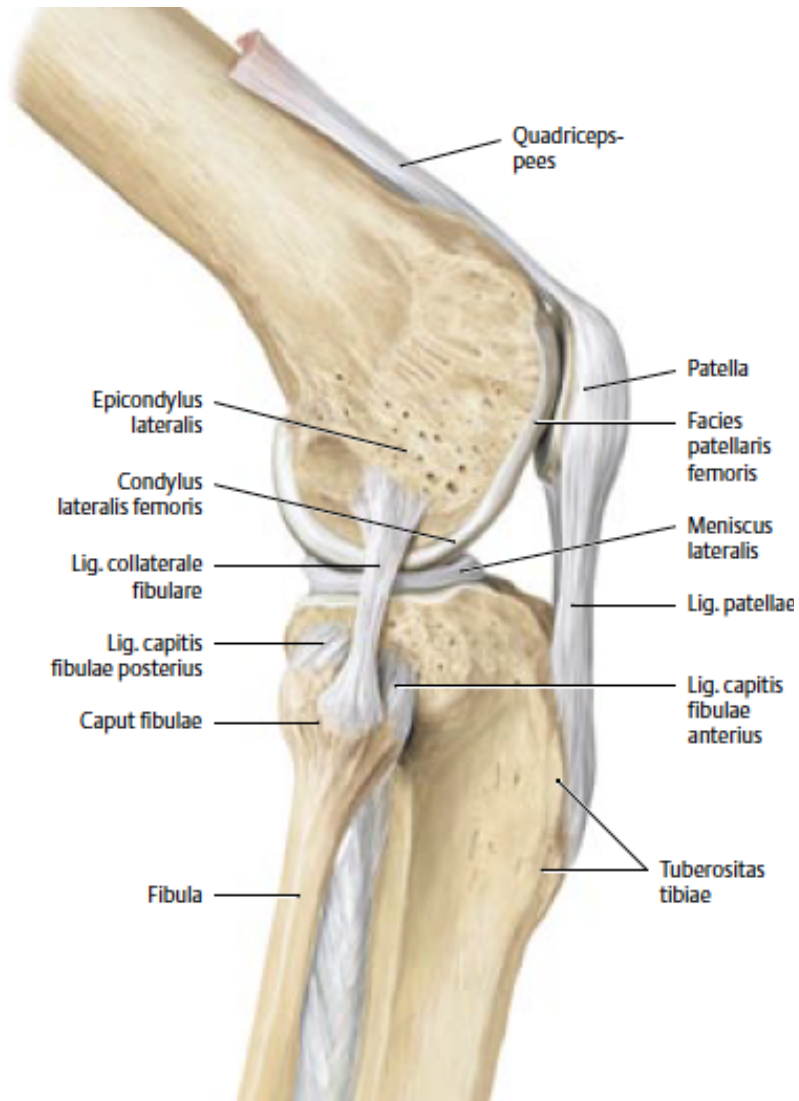
Het retinaculum wordt versterkt door ligamenten. Het art. genus heeft mediale en laterale collaterale ligamenten. Het ligamentum collaterale tibiale (mediaal) is zowel verbonden met het retinaculum als met de meniscus medialis. Het ligamentum

collaterale fibulare (lateraal) is echter niet direct verbonden met het retinaculum of de meniscus lateralis. Beide ligamenten komen op spanning als het art. genus in extensie is en stabiliseren het gewricht en voorkomen zo dat de knie naar adductie (lig. collaterale fibulare) en abductie (lig. collaterale tibiale) beweegt. Daarnaast zorgen de ligamenten voor de remming van exorotatie van het onderbeen. De lig. popliteum obliquum en lig. popliteum arcuatum bevinden zich in de knieholte en hebben als voornaamste functie het remmen van hyperextensie.



Afbeelding 13: Art. Genus, mediaal aanzicht ligamenten

Bron: <http://members.multiweb.nl/luyrink/documenten/Anatomie>



Afbeelding 14: Art. Genus, lateraal aanzicht ligamenten

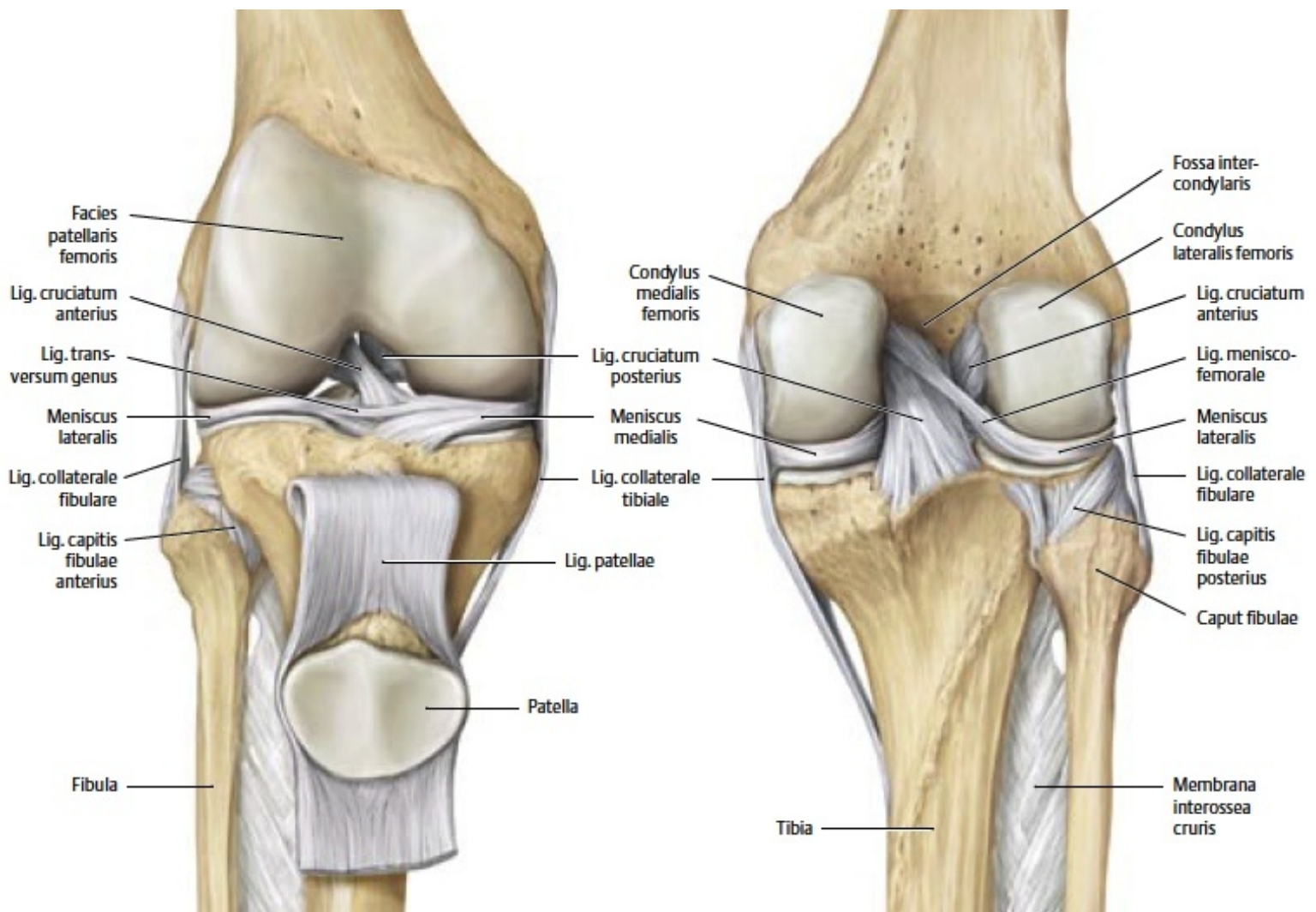
Bron: <http://members.multiweb.nl/luyrink/documenten/Anatomie>

Ligamenta cruciata & Ligamentum Patella

De ligamenta cruciata zorgen dat de gewrichtsoppervlakken van de femur en tibia niet naar voren en achteren kunnen transleren ten opzichte van elkaar. Het lig. cruciatum anterius houdt de voorwaartse beweging van de tibia tegen en het lig. cruciatum posterius houdt de achterwaartse beweging van de tibia tegen. Daarnaast remmen de

lig. cruciata de endorotatie van het onderbeen, dit doordat zij dan in elkaar draaien en strak komen te staan. In mindere mate doen zij dit ook bij exorotatie van het onderbeen. De spanning in de lig. cruciata neemt ook toe op het moment dat het art. genus in extensie is, hierdoor wordt hyperextensie van het art. genus geremd. Ongeacht de stand van het art. genus zijn er altijd gedeelten van de lig. cruciata die strak staan.

Het ligamentum patella (patella pees) loopt vanuit de m. quadriceps femoris voor de patella langs en hecht zich vast aan de tibia. Dit ligament verbindt de quadriceps met de tibia en houdt de patella op zijn plaats. Hierdoor draagt hij bij aan de voor-achterwaartse stabiliteit van het art. genus. Daarnaast is het lig. patella door aanspanning van de m. quadriceps femoris betrokken bij extensie van het art. genus.

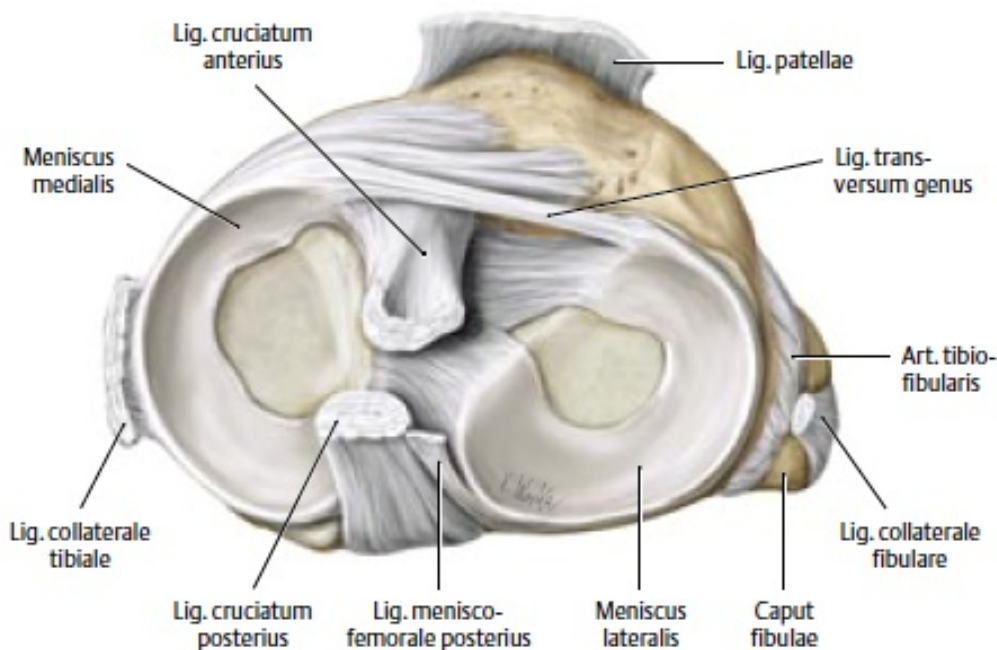


Afbeelding 15: Art. Genus, frontaal & dorsaal aanzicht

Bron: <http://members.multiweb.nl/luyrink/documenten/Anatomie>

Menisci

De menisci bestaan uit een mediale en laterale meniscus. De buitenranden van de menisci zijn dik en worden naar het midden toe dunner. De menisci zitten tussen de femur- en tibia condylen in (afbeelding 13). De menisci dienen als dempers tussen de tibia en fibula. De meniscus medialis zit stevig vast aan het omliggende retinaculum, dit zorgt ervoor dat de bewegelijkheid minder is dan die van de laterale meniscus. Hierdoor is de mediale meniscus gevoeliger voor schade/scheuren. Schade kan bijvoorbeeld ontstaan bij rotatie van het onderbeen tijdens gelijktijdige flexie of extensie van het art. genus. (A.H.M. Lohman et al. 2011)



Afbeelding 16: Menisci, bovenaanzicht

Bron: <http://members.multiweb.nl/luyrink/documenten/Anatomie>

Actieve structuren

Hier staan de belangrijkste actieve structuren rondom het art. genus beschreven, dit zijn de structuren die aangestuurd/aangespannen kunnen worden, zoals musculatuur en pezen. Deze structuren zorgen voor de actieve stabiliteit van het gewricht.

Musculatuur

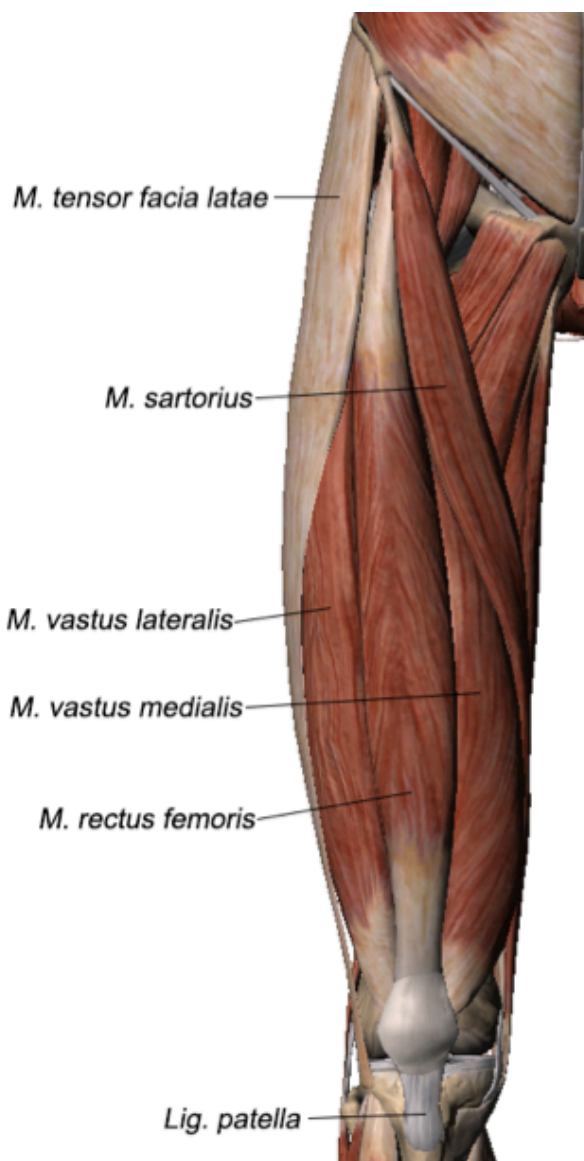
De musculatuur rondom het knie gewricht bestaat uit extensoren, flexoren, endo- en exorotatoren. De flexoren en extensoren zorgen voor de extensie en flexie van het art. genus. De endo- exorotatoren zorgen voor de endo en exorotatie van het art. genus.

Extensoren

De extensoren liggen aan de frontale zijde van de femur en worden ook wel de m. quadriceps femoris genoemd. De m. quadriceps femoris bestaat uit 4 spieren, genaamd: de m. vastus lateralis, m. vastus intermedius, m. vastus medialis en de rectus femoris. Zij hebben allen dezelfde functie, en die functie is het maken van extensie van het art. genus. Alleen de rectus femoris is bi articulair en zorgt ook voor flexie in het art. coxae.

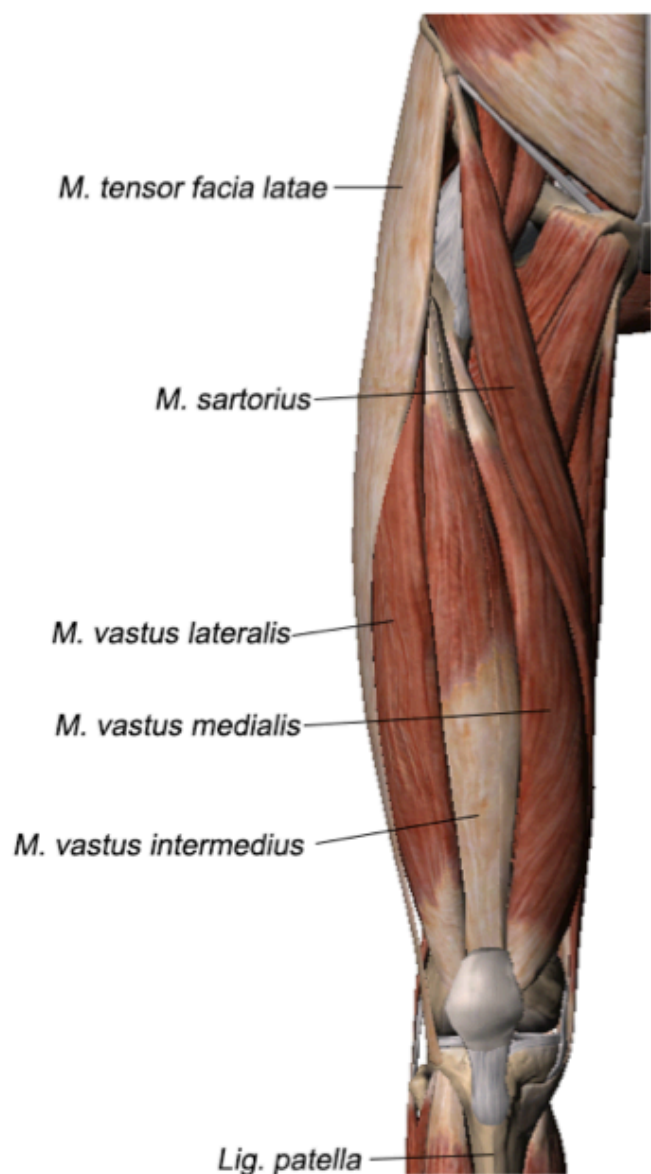
De vastus medialis is met name actief bij de laatste 20° van de art. genus extensie. De vastus lateralis en medialis hebben nog een functie, zij kunnen de patella naar lateraal of mediaal trekken. Bij een gezamenlijke contractie zorgt dit gezamenlijke evenwicht voor een opwaartse beweging van de patella. Op het moment dat een van de spieren de ander overheerst kan de patella echter naar mediaal of lateraal getrokken worden, dit kan resulteren in een patella luxatie. Het is daarom van belang dat de musculatuur allebei even sterk is. De m. quadriceps femoris hecht via de gemeenschappelijke insertiepees, de ligamentum patella aan op de tuberositas tibia. Het ligamentum patella houdt onder andere de patella op zijn plek, de patella is nodig om de effectiviteit van de m. quadriceps femoris te vergroten.

Flexoren



Afbeelding 17: Musculatuur frontaal

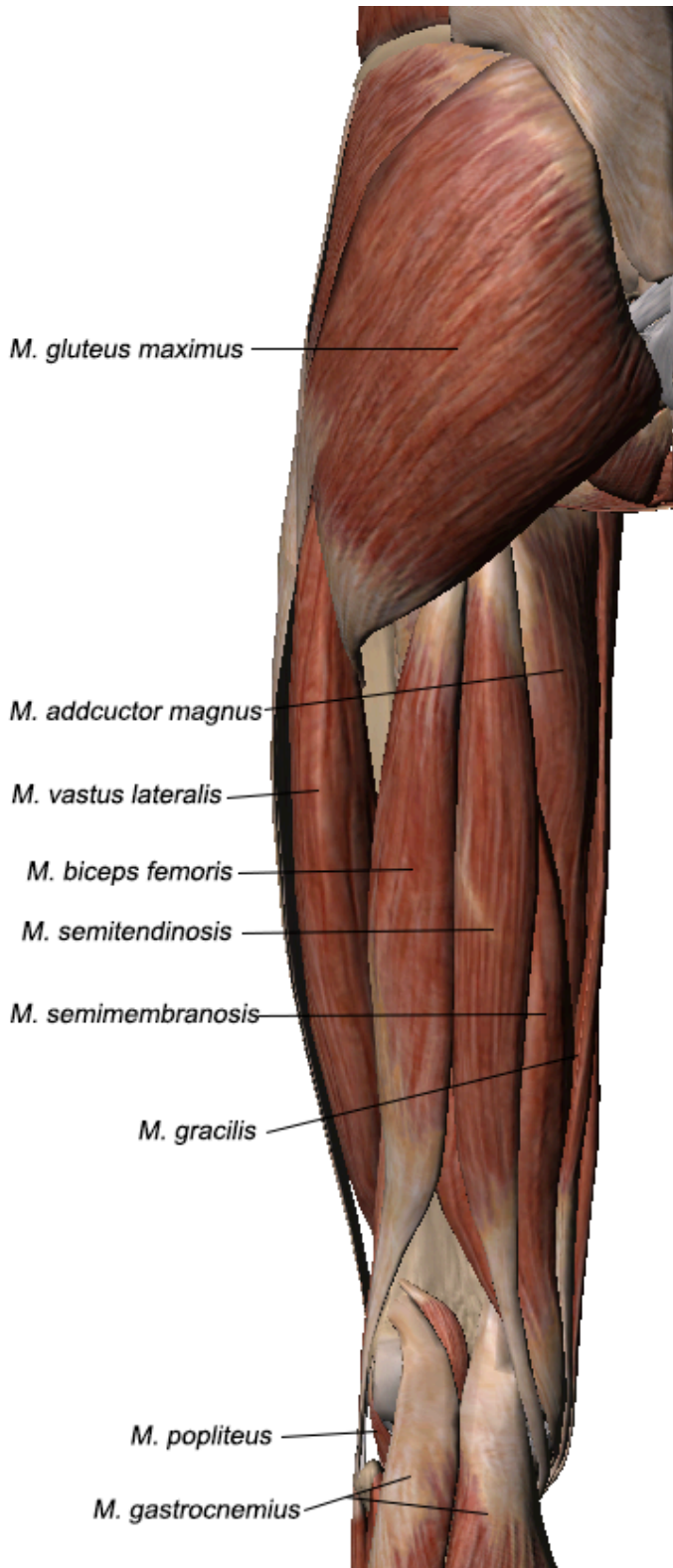
Bron: Visible Body 3D



Afbeelding 18: Musculatuur frontaal, rectus femoris verwijderd

Bron: Visible Body 3D

De flexoren van het art. genus liggen aan de dorsale zijde van het femur. Deze worden onderscheiden in de musculatuur van de ischiocrurale groep, ook wel de hamstrings genoemd, dit zijn de m. biceps femoris, de m. semitendinosus en de semimembranosus. Daarnaast is er de musculatuur die de pes anserinus vormt: de m. gracilis, de m. sartorius en de m. semitendinosus (behoort ook tot de ischiocrurale groep). Ook zijn er nog twee spieren die niet bij een groep horen, de m. popliteus, en de m. gastrocnemius (heeft een hele kleine functie bij de knie flexie, maakt vooral plantair flexie van de voet). De bovengenoemde musculatuur hebben allen de gemeenschappelijke functie om het art. genus te flexeren. Daarnaast is bijna alle bovengenoemde musculatuur bi-articulair, behalve de m. biceps femoris caput breve en de m. popliteus, deze zijn mono-articulair en hebben alleen een functie over het art. genus. De musculatuur van de ischiocrurale groep hebben ook allen nog de functie om het art. coxae te extenderen. De musculatuur uit de pes anserinus groep heeft de volgende functies: de m. sartorius geeft zowel flexie, abductie en exorotatie van het art. coxae en tegelijkertijd flexie van het art. genus. De m. gracilis geeft met name adductie en in mindere mate flexie van het art. coxae, tegelijkertijd maakt hij ook flexie en endorotatie van het art. genus (I.A Kapandji 2009).



Afbeelding 19: Musculatuur knie, dorsaal
Bron: Visible Body 3D

De flexoren van het art. genus hebben naast de functie van flecteren nog een functie. Zij zorgen ook voor de endo- en exorotatie van het art. genus. De flexoren die aan de laterale zijde (ischiocrurale groep) van het femur lopen maken exorotatie. Dit zijn de m. biceps femoris en de tensor fascia latae. De tensor fascia latae geeft pas flexie en exorotatie als er al flexie in het art. genus is. De flexoren die aan de mediale zijde (pes anserinus) van het femur lopen zorgen voor de endorotatie. Dit zijn de m. semitendinosus, m. semimembranosus, m. gracilis, m. popliteus en de m. sartorius. Naast het endoroteren hebben ze nog een functie, ze beschermen namelijk het retinaculum en de ligamenten

Endo- Exorotatoren

De flexoren van het art. genus hebben naast de functie van flecteren nog een functie. Zij zorgen ook voor de endo- en exorotatie van het art. genus. De flexoren die aan de laterale zijde (ischiocrurale groep) van het femur lopen maken exorotatie. Dit zijn de m. biceps femoris en de tensor fascia latae. De tensor fascia latae geeft pas flexie en exorotatie als er al flexie in het art. genus is. De flexoren die aan de mediale zijde (pes anserinus) van het femur lopen zorgen voor de endorotatie. Dit zijn de m. semitendinosus, m. semimembranosus, m. gracilis, m. popliteus en de m. sartorius. Naast het endoroteren hebben ze nog een functie, ze beschermen namelijk het retinaculum en de ligamenten

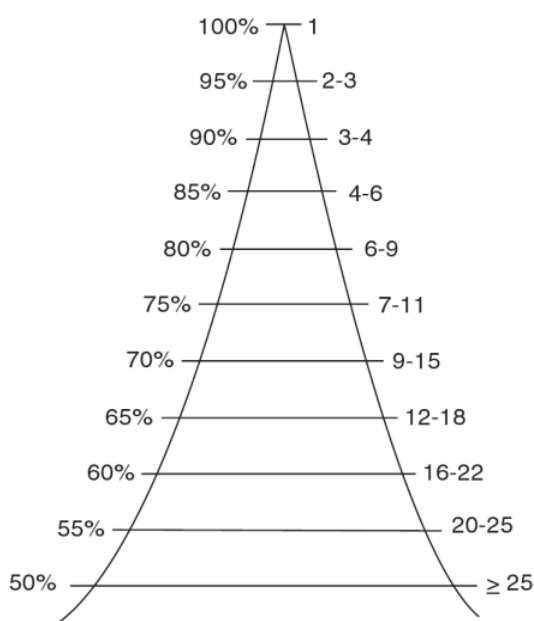
rondom het art genus wanneer er exorotatie wordt gemaakt. Zij worden dan strak getrokken en remmen de beweging. De exorotatoren doen hetzelfde alleen dan bij de endorotatie. Op deze manier dragen deze actieve structuren bij aan het voorkomen van overbelasting van de passieve structuren. (I.A Kapandji 2009).

Bijlage 2. Trainingsleer

Overload & krachttraining

Adaptatie van weefsels zorgt voor prestatieverbetering. Alleen relatief zware trainingsprikkelers zorgen voor de activering van deze adaptieve vermogens. Om trainingseffecten te bereiken moet de opgelegde belasting groter zijn dan wat het lichaam gewend is (overload). Als de trainingsintensiteit lager is dan wat men gewend is treed er geen adaptatie van weefsels op. Of een oefening overload is of niet, is afhankelijk van de belastbaarheid van de persoon. Voor een getraind persoon is het uitvoeren van een bepaalde oefening misschien dagelijkse routine, terwijl dit voor een ongetraind persoon wel overload kan zijn. Om de spierkracht te vergroten moet de belasting meer dan 50% van de maximale kracht zijn. Dit houdt in dat als een oefening normaal 40x uitgevoerd kan worden, de oefening zo zwaar gemaakt moet worden dat deze nog maar 20x uitgevoerd kan worden. Om de kracht te meten bestaat er de 1RM (repetition maximum) meting. Een belasting van 100% kan maar een 1 keer uitgevoerd worden, een belasting van 50% van de 1RM kan ongeveer 30 keer herhaald worden. Als er maximaal tussen de een en dertig herhalingen uitgevoerd kunnen worden, is de belasting qua intensiteit een krachtprikkel.

Het traindoel kan variëren per sport en persoon. Zo kan iemand ervoor kiezen om de maximale kracht te vergroten door weinig herhalingen te doen en meer series. Dit houdt in dat er tussen de 1-3 herhalingen gedaan moeten worden en dat 4-6 keer achter elkaar, dit met een pauze van 2-4 minuten tussen de setjes. Bij Hapkido is met name het doel om te trainen op snelkracht en spieruithoudingsvermogen (tabel 1). Ook bij deze training geldt dat als er getraind wordt op maximale kracht de snelkracht nauwelijks verbeterd, en als de snelkracht getraind wordt zal de maximale kracht nauwelijks verbeteren. Hier komt het functioneel trainen weer om de hoek kijken.



Figuur 2: Diagram met de relatie tussen het aantal herhalingen en het percentage van de maximale kracht.
Bron: *Inspanningsfysiologie, oefentherapie en training*. J.J. de Morree

	belasting (% van Fmax)	herhalingen (aantal)	series (aantal)	hersteltijd (min. of s)
maximale kracht (anaeroob)	90-95	1-3	4-6	2-4 min.
snelkracht (anaeroob)	75-90	8-12	3-5	1,5-2 min.
snelkracht/uthoudingsvermogen (aeroob/anaeroob)	50-75	10-15	3-5	45-90 s
snelheid/uthoudingsvermogen (aeroob)	≤ 50	10-50	3-5	≤ 45 s

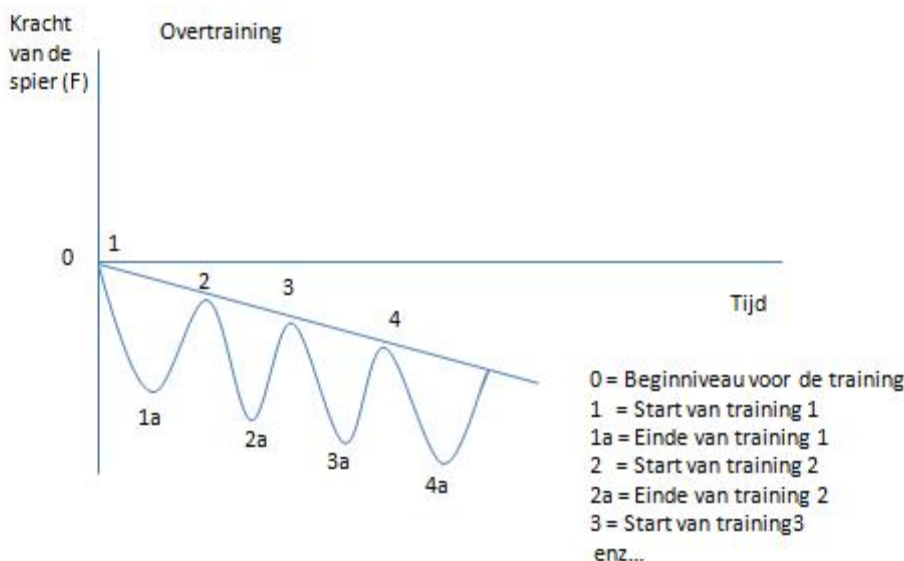
Tabel 1: Richtlijn voor krachttraining

Bron: *Inspanningsfysiologie, oefentherapie en training. Jj. de Morree*

Supercompensatie & overtraining

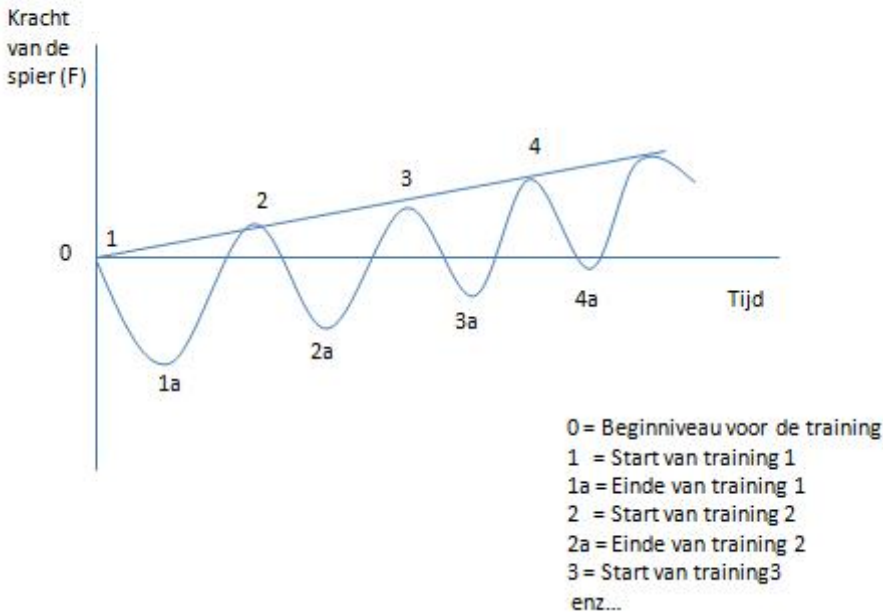
Wanneer iemand een goed gedoseerde hoeveelheid lichamelijke inspanning verricht treed er positieve adaptatie van weefsel op (super compensatie). Supercompensatie treedt op doordat er door overload een tijdelijke vermoeidheid of gebruikersschade (niet te verwarren met een blessure) van de weefsels optreedt. Deze weefsels herstellen zich dan beter dan dat ze waren om nieuwe schade te voorkomen. (figuur 3). Dit kan echter alleen als er voldoende tijd tussen de trainingen zit. Voor intensieve krachttraining staat een herstelduur van 48 tot 96 uur, lange duurtraining (langer dan 1 uur) vraagt een hersteltijd van 48 uur, korte duurtraining (korter dan 1 uur) vraagt een hersteltijd van 24 uur. Dit houdt dus in dat na een intensieve traptraining een hersteltijd van 24 - 48 uur nodig is. Er kan dan echter wel eerder begonnen worden met een training die de weefsels van het trappen ontziet, zoals een training gericht op slagtechnieken.

Op het moment dat er te weinig hersteltijd tussen trainingen zit worden de weefsels steeds slechter, dit omdat de weefsels steeds een beetje beschadigen en dan niet te tijd hebben om te genezen. Dit fenomeen staat bekend als overtraining (Figuur 4).



Figuur 3: Supercompensatie

Bron: <http://www.onlineprotrainer.nl/alles-over-training/trainingsprincipes/principe-van-overcompensatie/>



Figuur 4: Overtraining

Bron: <http://www.onlineprotrainer.nl/alles-over-training/trainingsprincipes/principe-van-overcompensatie/>

Specificiteitfunctioneel trainen

Specificiteit is een belangrijk aspect in de training, Het principe van specificiteit betekent dat er door het beoefenen van trappen geen verbetering optreedt bij het slaan. Een training moet zodanig worden opgebouwd dat deze de specifieke functies (o.a. spierkracht & coördinatie) verbetert die nodig zijn voor een bepaalde uitvoer van een beweging. Het is zelfs aangetoond dat het trainen van musculatuur in een bepaald bewegingstraject een toename van prestatie in dat traject geeft, maar niet buiten dat traject. Het is dus belangrijk om functioneel te trainen om een oefening goed te leren en de specifieke functies te verbeteren. Dit houdt in dat als men wilt leren trappen men moet gaan trappen, en als men wilt leren slaan men moet gaan slaan. Wel kan het zijn dat het lichaam in een optimale conditie wordt gebracht met basis oefeningen zodat men vervolgens de complexere oefeningen kan uitvoeren.

Reversibiliteit

Het effect dat met een training bereikt wordt is ook omkeerbaar. Dit gebeurt bijvoorbeeld wanneer er gestopt wordt met trainen of tijdens een lange periode van immobilisatie. Deze vermindering zorgt voor adaptatie van de weefsels, alleen worden de weefsels nu niet beter maar slechter. Ze passen zich aan de nieuwe vraag aan. Gemiddeld gezien verdwijnen trainingseffecten binnen zes tot acht weken na het stoppen van de trainingsperiode. Om lichamelijke achteruitgang te voorkomen is het noodzakelijk om te blijven trainen. Gemiddeld wordt 3x per week trainen gezien als het verbeteren van de lichamelijke conditie, 2x trainen als het behouden van de lichamelijke conditie en minder dan 2x trainen als afname van de lichamelijke conditie.

Coördinatie:

Om een beweging juist te kunnen coördineren is veel oefening vereist. Coördinatie is de onderlinge afstemming van de activiteit van de motorische eenheden in musculatuur. De motorische eenheden zijn de eenheden die zorgen voor het activeren van musculatuur (spiervezels). Bij coördinatie kan een onderscheid gemaakt worden tussen intra- en intermusculaire coördinatie. Onder intramusculaire coördinatie valt de afstemming van spiervezels in een spiergroep. En onder intermusculaire coördinatie valt de afstemming

van verschillende spiergroepen ten opzichte van elkaar. Tijdens het lopen wordt bijvoorbeeld afgewisseld tussen de musculatuur aan de voorzijde en achterzijde. Het zenuwstelsel stuurt de musculatuur nooit individueel aan, het denkt in beweegketens en activeert de musculatuur die daarbij nodig is. Alleen door een oefening vaak te herhalen kan een beweging als het ware inslijpen. Als de oefening herhaaldelijk fout wordt uitgevoerd dan slijpt de foutieve uitvoer van de beweging in. Het is tijdens een training dus noodzakelijk om zo snel mogelijk fouten in een beweegketen te corrigeren. Het verschilt per persoon hoe snel de coördinatie van een beweegketen optimaal is, in sommige gevallen is een optimale coördinatie nooit haalbaar. Om een beweegketen aan te leren is het mogelijk om de beweging te verdelen in stapjes. Zo kan er bij een roundhouse begonnen worden met alleen het standbeen te draaien. Als deze stap lukt kan men de knie verder omhoog brengen. Als laatste stap kan het been gestrekt worden.