
Wat is de invloed van tape op patellofemorale klachten en is dit te verklaren?

Anouk van de Pol; Iris Voorend.

Afstudeeropdracht afdeling fysiotherapie, 07-05-2012 Hogeschool Utrecht

Inleiding: Patellatape is binnen de fysiotherapie een veel gebruikt onderdeel in de behandeling van patellofemorale pijnklachten. Doel van dit artikel is het bespreken van de het effect van patellatape op pijn bij patellofemorale klachten en onderzoeken of dit effect te verklaren is.

Vraagstelling: Wat is de invloed van tape op patellofemorale klachten en is de te verklaren?

Methode: PubMed, Cinahl, Cochrane en Google Scholar zijn gebruikt voor het zoeken naar artikelen die binnen de inclusiecriteria vallen.

Resultaten: Er zijn 15 artikelen geselecteerd voor dit artikel. Patellatape zorgt voor een directe pijnvermindering tijdens applicatie. De verklaring van dit effect blijkt echter niet bewezen. Verschillende hypothesen, zoals Vastus Medialis Obliquus (VMO) activiteit vs. Vastus Lateralis (VL) activiteit en verandering van patella alignment, zijn onderzocht maar geven tegenstrijdige uitkomsten.

Conclusie: Patellatape zorgt voor een directe vermindering van pijn tijdens applicatie. Het mechanisme achter deze pijnvermindering is echter nog onduidelijk. Diverse hypothesen komen in dit artikel aan bod, waaruit geen eenduidige conclusie getrokken kan worden. Verder onderzoek naar de verklaring van de pijnvermindering is gewenst.

Sleutelwoorden: patellofemoral pain, patellofemoral pain syndrome, tape, patellar taping.

Inleiding:

Patellofemorale klachten, ook wel retropatellaire knieklachten of chondromalacie van de patella genoemd, is bij kinderen en adolescenten een van de meest voorkomende aandoening van de knie. In de leeftijdscategorie 15 tot 24 jaar is de incidentie van knieklachten bij jongens 17 en bij meisjes 13 per 1.000 patiënten per jaar¹. Volgens de "Dutch Institute for Research in Health Care"² zijn er alleen al in Nederland 56.000 nieuwe patiënten per jaar met patellofemorale klachten, die contact opnemen met een arts of specialist. De klachten komen 2 tot 3 keer vaker voor bij vrouwen dan bij mannen³.

Patellofemorale klachten uiteten zich als insluipende anterieure kniepijn, die optreedt

bij verschillende activiteiten die veel kracht leveren op het patellofemorale gewricht. De pijn wordt met name aangegeven tijdens: traplopen, hurken, fietsen, hardlopen, squatten en langdurig zitten met de knieën in een gebogen stand (theaterfenomeen)⁴. Tijdens de patellofemorale beweging, dient de patella te functioneren als schakel om de contractie van de quadriceps te vergroten, de hefboomarm te verkleinen en de mechanische voordelen te maximaliseren. Om te zorgen dat dit effectief gebeurt, is het belangrijk dat de patella goed spoort in de trochlea groef. Malalignment van de patella of alternerende patella dislocatie, is mogelijk een predisponerende factor voor patellofemorale klachten⁵.

In de meeste gevallen is de

fysiotherapeutische behandeling van patellofemorale klachten erop gericht om de pijn te verminderen door de sporing van de patella in de trochlea groef te optimaliseren. De conservatieve behandeling bestaat uit: tapen, stretchen van de spieren van de onderste extremiteit, stretchen van de gespannen structuren zoals het laterale retinaculum, versterken van de m. vastus medialis, biofeedback, neuromusculaire electrostimulatie, ultrageluid, braces en voetaanpassingen⁵.

McConnel⁶ introduceerde in 1986 een revalidatieprogramma waar tape een belangrijk onderdeel van vormde. De applicatie van tape is gericht op het corrigeren van de patella in de trochlea groeve, van lateraal naar mediaal.

Na de introductie is het McConnelltape programma een populair revalidatieprogramma geworden binnen de gezondheidsprofessionals, maar de klinische effectiviteit van het programma is niet goed wetenschappelijk onderbouwd. Het doel van deze literatuurstudie is te zoeken naar het effect van patellatape op de pijn bij patellofemorale klachten en het onderzoeken of dit effect te verklaren is.

Methode

Er is naar Engelstalige en Nederlandstalige literatuur gezocht in de databanken van PubMed, Cinahl, cochrane en google Scholar. De volgende zoektermen zijn gebruikt: patellofemoral pain, patellofemoral pain syndrome, tape, patellar taping.

De volgende inclusiecriteria werden toegepast voor de selectie:

- Het artikel is full-text beschikbaar
- Het artikel dateert vanaf 1998 – heden
- Studies met deelnemers die gediagnosticeerd zijn met patellofemorale pijn (syndroom) of anterieure kniepijn. Studies met deelnemers met andere knieklachten zoals knieartrose, patella tendinitis of tendinopathie, patella (sub)luxaties of

dislocaties of andere knieproblemen werden geëxcludeerd.

De exclusiecriteria waren:

- studies met alleen gezonde deelnemers, hoewel sommige van deze studies besproken zullen worden in de discussie.

Om de kwaliteit van de RCT's te beoordelen hebben de auteurs gebruik gemaakt van de PEDro score. De PEDro score is een checklist met 11 items die is ontwikkeld door de 'Centre for Evidence-Based Physiotherapy'²⁴. Met de PEDro score kan de methodologische kwaliteit van een RCT beoordeeld worden. Als aan alle criteria wordt voldaan worden er 10 punten behaald (voor de eerste criteria worden geen punten toegekend). De PEDro score is toegepast omdat deze speciaal ontwikkeld is voor fysiotherapeutische studies. De overige artikelen werden beoordeeld met de Strengthening the Reporting of Observational Studies in Epidemiology (STROBE)²⁵.

Het vinden van geschikte literatuur gaf weinig problemen. Bij iedere zoekopdracht was minimaal de helft van de hits full-text beschikbaar. Daarnaast was er veel literatuur vanaf het jaar 1998 tot heden te vinden.

Resultaten:

In eerste instantie zijn er +/- 80 artikelen gevonden bij verschillende combinaties van de zoektermen. Op basis van de in- en exclusiecriteria zijn er 15 artikelen geselecteerd voor deze scriptie, waarvan er 13 een studie zijn en 2 een systematische review.

Het beoordelen van de studies is individueel gedaan door de auteurs. Bij drie artikelen kwamen de auteurs op een verschil van 1 punt uit, maar naar overleg werd dit verschil opgeheven en werd de aangepaste score genoteerd. Vijf artikelen zijn opgenomen in de PEDro database, waarvan de scores zijn overgenomen.

De RCT's zijn tussen de 2/10 en 6/10 op de PEDro score beoordeeld. De overige studies zijn tussen de 10/22 en 17/22 op de STROBE score beoordeeld (zie tabel 1).

De inhoud van de artikelen wordt besproken naar rangschikking van uitkomstmaat. Zie ook tabel 1.

Behandeling en pijn

Lan et al⁷ hebben onderzoek gedaan naar het effect van McConnell tape bij het patellofemorale pijn syndroom, zie tabel 1. Een analyse van de variabelen voor de effectiviteit laat zien dat BMI, LPH en Q-hoek onafhankelijk van elkaar een correlatie hadden met de effectiviteit van het taping ($P < .05$). De auteurs concluderen dat deze karakteristieken de effectiviteit van de tape verhogen in de behandeling van het PFPS. Mason et al⁸ hebben onderzoek gedaan naar het effect van vier verschillende soorten behandelingen, waaronder de applicatie van tape, zie tabel 1. Aan het begin van de studie en na de twee interventie weken zijn er zeven metingen gedaan. Na één week van alleen infrapatellaire tape blijkt dat de lengte van de quadriceps en de pijn ervaren tijdens een zelf gekozen activiteit significant verminderen. Echter, na de tweede week waarin alle therapieën gecombineerd zijn is er een significante verbetering op alle metingen.

EMG activiteit vastus medialis/ vastus lateralis

Cowan et al⁹ hebben het effect van tape applicatie onderzocht op het begin van de electromiografische (EMG) activiteit van de VMO ten opzichte van de VL. Het bleek dat bij proefpersonen met het PFPS de VL activiteit eerder optrad dan de VMO tijdens het op- en afstappen van een trap.

Bij de PFPS groep met tape bleek dat tijdens het op- en afstappen van een trap de activiteit van de VMO eerder optrad dan de VL in de concentrische fase en tegelijkertijd in de excentrische fase. In tegenstelling tot de PFPS groep was er geen specifiek verschil in het begin van de VMO en VL bij gezonde proefpersonen tijdens de verschillende interventies. Zie tabel 1.

Mostamand et al¹⁰ hebben de EMG activiteit van de VMO en VL geëvalueerd vóór, tijdens en na de applicatie van tape bij de uitvoering van een single leg squat. Er is gebruik gemaakt van een follow-up periode, waarbij de proefpersonen aangaven wanneer ze

symptoomvrij waren (pijn < 30 mm op 100 mm VAS), met een maximum van 6 weken. Na 4 weken was 45% symptoomvrij, 30% na week 2 en 3 en 22 % na 5 weken. Uit het onderzoek bleek dat bij gezonde proefpersonen de VMO significant eerder activeert dan de VL tijdens een single leg squat. Er werd niet beschreven hoe deze verhouding is bij de proefpersonen met PFPS. Zie tabel 1.

Ng et al¹¹ hebben het effect van tape op de EMG activiteit van de VMO en VL onderzocht. De deelnemers voerde een een-benige semi-squat uit met 20% extra lichaamsgewicht, om het effect van trap op lopen te imiteren. Het bleek dat de EMG ratio van de VMO/VL significant veranderde onder invloed van tape, zie tabel 1. Echter, deze uitkomst betekent dat de relatieve activiteit tussen de VMO en VL niet verhoogd. De auteurs stellen dat therapeuten zich hiervan bewust moeten zijn op het moment dat ze het gebruik van tape combineren met krachtoefeningen. Dezelfde auteurs hebben in 2009¹² een zelfde onderzoek opgezet naar het effect van tape op de EMG van de VMO en VL, waarbij ook het effect van spiervermoeidheid is onderzocht, zie tabel 1. Een post hoc analyse liet zien dat de VMO EMG significant hoger is in de conditie zonder tape, dan in de conditie met tape. De auteurs concluderen wederom dat patellatape de timing van de VMO niet faciliteert en dat het de EMG amplitude van de VMO significant verlaagd in vergelijking tot zonder tape ongeacht de staat van quadriceps vermoeidheid.

Tabel 1 Beschrijving, resultaten en PEDro score en STROBE score van de artikelen

Artikel & soort studie	Beschrijving	Resultaat	n	Score artikel
	<i>Behandeling en pijn</i>			
Lan et al⁷ Soort studie: Longitudinale/ cohort study	PFPS patiënten voeren een afstaptest uit (45cm hoge step), eerst zonder tape en daarna met tape. Voor beide omstandigheden wordt de pijn gemeten met 100-mm VAS	Gemiddelde VAS: 49mm voor tape, 29.3 mm na tape ($p=0,001$)	100 deelnemers met PFPS - 66 vrouwen - 34 mannen	STROBE: 16/22
Mason et al⁸ Soort studie: RCT	Week 1 Groep 1: infrapattellaire tape, direct distaal van de patella. Groep 2: krachttraining quadriceps Groep 3: stretchen quadriceps Groep 4: controle: alleen voorlichting. Week 2 Alle groepen gecombineerd programma tapen, krachttraining quadriceps en stretchen quadriceps Metingen aan begin, na 1 week en na 2 weken	<u>- Up stairs (VAS):</u> Taping: 1.55-1.0: $p=0,075$ Strengthening group: 1.73-0.53: $p=0,000$ Stretching group: 2.15-1.39: $p=0,017$ Control group: 0.81-0.7: $p=0,728$ <u>- Down stairs (VAS):</u> Taping: 1.56-1.09: $p=0,224$ Strengthening group: 2.32-0.99: $p=0,001$ Stretching group: 3.43-2.1: $p=0,001$ Control group: 1.1-0.82: $p=0,464$ <u>- Step down (VAS):</u> Taping: 1.1-0.85: $p=0,398$ Strengthening group: 1.41-0.72: $p=0,021$ Stretching group: 2.82-1.85: $p=0,001$ Control group: 0.69-0.22: $p=0,113$ <u>- Self-selected activity (VAS):</u> Taping: 3.43-1.83: $p=0,002$ Strengthening group: 3.25-1.74: $p=0,003$ Stretching group: 4.97-2.65: $p=0,000$ Control group: 3.36-2.26: $p=0,035$ <u>- Quadriceps strength at 60°/sec. ft/lbs:</u> Taping: 72.2-71.67: $p=0,831$ Strengthening group: 65.4-76: $p=0,000$ Stretching group: 57.87-63.93: $p=0,018$ Control group: 66.13-67.87: $p=0,489$ <u>- Heel to buttock distance (cm):</u> Taping: 25.67-20.27: $p=0,006$ Strengthening group: 22.57-19.8: $p=0,151$ Stretching group: 32.47-21.33: $p=0,000$ Control group: 25.3-20.8: $p=0,021$ <u>- Pain free controlled eccentric knee flexion°:</u> Taping: 53.87-59.13: $p=0,017$ Strengthening group: 51.47-59.87: $p=0,000$ Stretching group: 48.5-59.07: $p=0,000$ Control group: 59.47-62.53: $p=0,158$	40 deelnemers Bilateraal PFPS: - 5 mannen - 14 vrouwen Unilateraal PFPS: - 10 mannen - 12 vrouwen Totaal: 60 knieën	PEDro: 6/10
	<i>EMG activiteit vastus medialis/ vastus lateralis</i>			
Cowan et al⁹ Soort studie: RCT	Groep 1: PFPS patiënten Groep 2: gezonde personen Alle deelnemers ondergingen 3 interventies: therapeutisch tape, placebo tape en geen tape. Met elke interventie voerde ze een traploof oefening uit. Tussen de verschillende interventies werd 5 min. gepauzeerd.	Pijn: VAS(0-10): zonder tape= 3.7, placebotape=3.5, met tape=1. Pijn significant minder met therapeutisch tape vergeleken met pijn tijdens placebo tape en zonder tape ($P<0,0001$). Geen verschil tussen niet tapen en placebotape ($P=0.591$). PFPS traploof oefening zonder tape: VL eerder dan VMO= 16.58ms concentrisch, 19.71ms excentrisch ($P<0,05$ concentrisch, $P<0,01$ excentrisch). Idem, gezonde personen: VMO eerder dan VL in concentrische fase (15.92ms, $P<0,01$), gelijk in de excentrische fase ($P=0.11$). EMG timing verschil VL-VMO(ms): Concentrische fase: zonder tape= -15ms, placebotape=-10, met tape=20 ms.	10 deelnemers met PFPS: - 3 mannen - 7 vrouwen 12 gezonde personen: - 4 mannen - 8 vrouwen	PEDro: 3/10

		Excentrische fase: zonder tape= -20ms, placebo=-9ms, met tape=23ms. → PFPS groep met tape: EMG activiteit VMO eerder dan de VL in concentrische fase ($P<0.001$) en gelijk in de excentrische fase($P=0.091$).														
Mostamand et al¹⁰ <i>Soort studie:</i> Observational study	Groep 1: PFPS patiënten zonder tape Groep 2: PFPS patiënten met tape → medial glide techniek. De deelnemers in deze groep werden geïnstrueerd over het aanbrengen van de tape. De tape moesten ze elke dag zelfstandig aanbrengen en 's nachts eraf halen. Groep 3: gezonde personen Alle groepen performen een single leg squat tot 45° knieflexie en houden dit 10 sec. vast. PFPS patiënten op het aangedane been.	Gemiddelde pijn met tape: 31mm, $s=9$. Na tape in de laatste sessie: 16mm, $s=10$. Pijn voor tape: 60mm, $s=10$. ($F_{2,51}= 101$, $p<0,001$) <u>Gemiddelde begin van de VM/VL activiteit:</u> Niet aangedane knie van PFPS: 3.68 ± 5.00 ms Aangedane knie PFPS voor tape: 2.54 ± 4.35 ms Aangedane knie PFPS met tape: -3.22 ± 3.45 ms Aangedane knie PFPS na tape: -6.00 ± 3.40 ms Controle groep zonder tape: -2.03 ± 6.04 ms = ($P<0,01$)	18 deelnemers met PFPS. 18 gezonde personen	STROBE: 17/22												
Ng et al¹¹ <i>Soort studie:</i> RCT	Alle deelnemers deden een warming-up van 5 min op de fiets met lichte weerstand. Daarna volgde de test, bestaande uit een single-leg statische semi-squat oefening. Metingen werden gedaan voor en na het tape. De test werd gedaan onder 2 condities: - met tape - zonder tape	<table><tr><th>Parameters</th><th>Without taping</th><th>With taping</th><th>p-value</th></tr><tr><td>VAS</td><td>2.3 (2.02)</td><td>1.2 (1.66)</td><td><0.001</td></tr><tr><td>EMG ratio</td><td>1.8 (0.93)</td><td>1.6 (0.82)</td><td>0.05</td></tr></table>	Parameters	Without taping	With taping	p-value	VAS	2.3 (2.02)	1.2 (1.66)	<0.001	EMG ratio	1.8 (0.93)	1.6 (0.82)	0.05	15 deelnemers met PFPS: - 7 vrouwen - 8 mannen	PEDro: 5/10
Parameters	Without taping	With taping	p-value													
VAS	2.3 (2.02)	1.2 (1.66)	<0.001													
EMG ratio	1.8 (0.93)	1.6 (0.82)	0.05													
Ng et al¹² <i>Soort studie:</i> RCT	- Zonder tape voor spiervermoeidheid - Placebotape voor spiervermoeidheid - Met tape voor spiervermoeidheid - Zonder tape na spiervermoeidheid - Placebotape na spiervermoeidheid - Met tape na spiervermoeidheid Onder alle condities werd bij de deelnemers een quadriceps reflex test afgenomen.	Alle deelnemers hadden een gemiddelde pijnvermindering van 40-50% na de tapeapplicatie (NRS). <u>EMG activiteit van VL/VM</u> VL, Fatigue. 17.91ms → $P= 0,612$ Taping. 40.19ms → $P= 0,826$ Fatigue x tape. 70.34ms → $P= 0,529$ VMO, Fatigue. 305.02ms → $P= 0,127$ Taping. 581.72→ $P= 0,013$ (significant) Fatigue x tape 411.73→ $P=0,108$	16 deelnemers met patellofemorale pijn - 5 mannen - 11 vrouwen	PEDro: 3/10												
	<i>Patella alignment</i>															
Herrington¹³ <i>Soort studie:</i> Repeated measures design	PFPS patiënten, na een beoordeling van de patella positie, een passende tape. MRI beelden op: 0, 10 en 20° knieflexie. De patiënten werd gevraagd de mm. quadriceps te ontspannen.	Laterale patellaverplaatsing (gemiddelde+/-standaard deviatie)mm Kniehoek: Zonder tape: Met tape: 0° 6.3+/-1.9 5.9+/-1.8 10° 7.3+/-2.0 6.2+/-1.8 20° 8.1+/-2.8 7.4+/-2.3 Effect van tape verminderd de laterale verplaatsing op alle kniehoeken: $p=0,029$	8 deelnemers - 5 vrouwen - 3 mannen 10 aangedane knieën.	STROBE: 10/22												

		Laterale patella verplaatsing vergroot met de knieflexie: $p < 0,001$		
Worrell et al¹⁴ <i>Soort studie:</i> RCT	Groep 1: patella tape Groep 2: patella brace Groep 3: controle groep (geen tape, geen brace) MRI bij 8 verschillende kniehoeken: 10, 16, 25, 30, 34, 39, 41 en 45° flexie, patiënt gepositioneerd met ontspannen mm. quadriceps. Drie metingen van de patella positie werden berekend: patello femorale congruentie hoek en sulcus hoek, de laterale patella dislocatie en laterale patella hoek.	De patellofemorale congruentie hoek van de controle groep (-4.1°), meer laterale dan de tape (-6.1°)/braceapplicatie (7.1°) bij alle kniehoeken: $p = 0,010$. → Post hoc test: verschil alleen significant op 10° De laterale patella verplaatsing was voor de braceapplicatie meer mediaal (1.7mm) dan voor de tape (2.7mm) of de controle groep (2.6mm), tijdens alle kniehoeken: $p = 0,010$. → Post hoc test: verschil alleen significant op 10°	12 deelnemers met PFPS - 10 vrouwen - 2 mannen	PEDro: 2/10
Derasari et al¹⁵ <i>Soort studie:</i> Within subjects design/ sample of convenience.	PFPS patiënten ondergingen een dynamische MRI scan onder twee omstandigheden: met tape en zonder tape	<u>Verplaatsing (mm): gemiddelde ± standaard deviatie</u> Asymptomatische patiënten Lateraal-mediaal: -0.2 ± 2.5 Inferior-superior: 20.7 ± 6.0 Anterior-posterior: 9.7 ± 3.9 PFPS patiënten Lateraal-mediaal: -2.6 ± 4.6 Inferior-superior: 25.4 ± 6.5 Anterior-posterior: 7.3 ± 3.0 PFPS patiënten met tape (verandering) Lateraal-mediaal: $7.0 \pm 4.0 \rightarrow P = 0.27$ Inferior-superior: $-1.6 \pm 3.1 \rightarrow P = 0.04$ Anterior-posterior: $-0.3 \pm 2.3 \rightarrow P = 0.56$ <u>Rotatie (°): gemiddelde ± standaard deviatie</u> Asymptomatische patiënten Extensie-flexie: 7.0 ± 4.0 Laterale-mediale tilt: 14.0 ± 7.3 Varus-valgus: 0.5 ± 2.3 PFPS patiënten Extensie-flexie: 12.6 ± 4.6 Laterale-mediale tilt: 12.1 ± 10.6 Varus-valgus: -2.1 ± 2.5 PFPS patiënten met tape (verandering) Extensie-flexie: $0.0 \pm 3.4 \rightarrow P = 0.74$ Laterale-mediale tilt: $-0.2 \pm 6.0 \rightarrow P = 0.24$ Varus-valgus: $0.3 \pm 3.0 \rightarrow P = 0.53$	14 deelnemers met PFPS. 19 knieën: - 16 van vrouwen - 3 van mannen	STROBE: 15/22

	Performance testen				
Callaghan et al ¹⁶ Soort studie: RCT	Startpositie: heupflexie 90°, knieflexie 90°. - PAR: passief vanaf 90°, naar de vastgestelde 20 en 60° bewogen, in willekeurige volgorde, en 10 sec. vastgehouden. Hierna werd er teruggekeerd naar 90°, 5 sec. gepauzeerd en opnieuw bewogen, de PFPS patiënt gaf aan wanneer de vastgestelde hoeken bereikt waren, met een hand-held stop. - AAR: Zelfde procedure, maar dan actief. In totaal werd dit 6 keer gedaan. Beide testen werden gedaan met en zonder tape.	Tape vergeleken zonder tape: <u>60° flexie, actieve test:</u> - AE: 7.66-7.4; <i>p</i> =0,795 - RE: 7.33-4.92; <i>p</i> =0,178 - VE: 0.49-0.49; <i>p</i> = 0,984 <u>20° flexie, actieve test:</u> - AE: 7.00-6.33; <i>p</i> =0,228 - RE: -3.33- -4.25; <i>p</i> =0,152 - VE: 2.47-2.42; <i>p</i> =0,719 Tape vergeleken zonder tape, slechte proprioceptie (<i>N</i> =22) <u>60° flexie, actieve test:</u> - AE: 10.83-9.00; <i>p</i> =0,142 - RE: 10.83-4.83; <i>p</i> =0,086 - VE: 0.60-0.53; <i>p</i> = 0,664 <u>20° flexie, actieve test:</u> - AE: 9.83-9.00; <i>p</i> =0,021 - RE: -8.00- -7.41; <i>p</i> =0,968 - VE: 3.04-2.81; <i>p</i> =0,526 AE, Absolute Error = Verschil tussen de werkelijke hoek ten opzichte van de vastgestelde hoek, geen voorkeursrichting. RE, Relative Error = Verschil tussen de werkelijke hoek ten opzichte van de vastgestelde hoek, wel voorkeursrichting. VE, Variable Error = De standaarddeviatie van de gemiddelde scores van 6 metingen.	<u>Passieve test:</u> - AE: 3.67-4.92; <i>p</i> =0,164 - RE: 0.0-0.67; <i>p</i> =0,793 - VE: 2.63-3.41; <i>p</i> =0,160 <u>Passieve test</u> - AE: 4.75-4.75; <i>p</i> =0,184 - RE: -1.25- -2.92; <i>p</i> =0,814 - VE: 2.79-3.25; <i>p</i> =0,248 <u>Passieve test</u> - AE: 8.08-5.83; <i>p</i> =0,158 - RE: 5.66-0.66; <i>p</i> =0,969 - VE: 3.81-3.73; <i>p</i> =0,814 <u>Passieve test</u> - AE: 10.25-9.25 ; <i>p</i> =0,646 - RE: -3.83- -5.25; <i>p</i> =0,445 - VE: 4.1-3.01; <i>p</i> =0,445	32 deelnemers met PFPS	PEDro: 4/10
Mostamand ¹⁷ Soort studie: Observational study	Groep 1: PFPS patiënten Groep 2: gezonde personen De deelnemers maakte single leg squat uit tot ong. 45° knieflexie, deze positie werd 10 sec. gehandhaafd. Deze test werd in de PFPS groep gedaan op de niet- aangedane zijde, de aangedane zijde voor het tapen, met tape en na het tapen. De gezonde personen testen beide knieën.	Gemiddelde pijn met tape: 31mm, na tape in de laatste sessie: 16mm, voor het tapen: 60mm. <i>p</i> <0,001. PFJRF PFPS aangedane knie voor tape: 2025N; niet- aangedane knie: 1895N= <i>P</i> <0,05. aangedane knie met tape: 1796N, na tape: 1720N = <i>P</i> <0,05.		13 deelnemers met PFPS 18 gezonde personen	SROBE: 14/22
Aminaka et al ¹⁸ Soort studie: Observational study	Groep 1: PFPS patiënten Groep 2: gezonde personen Iedereen een keer met en zonder tape Metingen: - Heup- en kniekinematics (flexie) - Afstand op Star Excursion Balance Test (SEBT)	<u>Pijn:</u> PFPS groep significant meer pijn in beide interventies, in vergelijking met de controle groep: met tape(1.073 ± 0.176, controle met tape: 0.175 ± 0.176), zonder tape (1.453 ± 0.201, controle: 0.109 ± 0.201). PFPS groep had een afname van de pijn met tape (1.073 ± 0.176) in vergelijking met geen tape (1.453 ± 0.201). <u>Reikafstand:</u> PFPS groep kleinere reikafstand met tape (63.5% ± 1.3%, controle: 64.8% ±		20 deelnemers met PFPS - 12 vrouwen - 8 mannen 20 gezonde personen - 12 vrouwen - 8 mannen	STROBE: 16/22

	- Ervaren pijn tijdens SEBT	1.3%) en zonder tape ($62.8\% \pm 1.2$, controle: $65.6\% \pm 1.2\%$) dan de controle groep. De PFPS groep had een significante toename van de reikafstand met tape ($63.5\% \pm 1.3\%$) vergeleken zonder tape ($62.8\% \pm 1.2$). De controlegroep liet een significante daling van de reikafstand zien met tape ($64.8\% \pm 1.3\%$) vergeleken zonder tape ($65.6\% \pm 1.2\%$).		
Christou et al¹⁹ Soort studie: Observational study	Groep 1: unilateral PFPS patiënten Groep 2: gezonde personen Beide groepen deden een maximale isokinetische legpress test. Interventies: geen tape (controle), geen 'glide' (placebo), mediale 'glide' en laterale 'glide' (experimenteel)	Pijn tijdens performance(0-5): zonder tape= 1.4, zonder glide= 0.5, mediale glide= 0.2, laterale glide= 1.1. Pijnvermindering - "medial glide en no glide tape" vergeleken zonder tape: $p < 0,010$ - "medial glide tape" vergeleken met "no glide tape": $p > 0,050$ - "lateral glide tape" vergeleken zonder tape: $p = 0,060$	30 jonge actieve vrouwen. - 15 PFPS patiënten - 15 gezonde personen	STROBE: 14/22

Patella alignment

Herrington et al¹³ heeft in zijn onderzoek gekeken naar de verandering van de patellapositie na een tapeapplicatie. Alle deelnemers werden beoordeeld met een MRI scan, die werd beoordeeld door een gespecialiseerd fysiotherapeut. Aan de hand van de beoordeling werd volgens de beschrijving van McConnell een passende tape aangebracht. Bij alle deelnemers was er sprake van een laterale verplaatsing. Na het tapen werd dezelfde sessie MRI beelden herhaald. Analyse van de beelden wees uit dat de tapeapplicatie zorgt voor een vermindering van de laterale verplaatsing op alle gemeten hoeken. Zie tabel 1.

Worrel et al¹⁴ hebben een soortgelijk onderzoek gedaan naar de patellapositie bij PFPS patiënten, waarbij negatieve uitkomsten voor de patellofemorale congruentiehoek en laterale verplaatsing een mediale oriëntatie betekende. De tape werd aangebracht door een geoefende fysiotherapeut volgens de methode van McConnell. Zie tabel 1.

Derasari et al¹⁵ hebben net als Worrell¹⁴ en Herrington¹³ tape vergeleken met een controle interventie (geen tape). Na een aantal statische beelden werd de deelnemers gevraagd om een flexie/extensie oefening uit te voeren (max. bewegingsuitslag) met een snelheid van 35 herhalingen per minuut. Een mediale glide van de patella werd gecreëerd door de patella manueel naar mediaal te duwen tot het einde van de beweging was bereikt.

Het enige significante effect van patella tape was een inferieure (neerwaartse) verplaatsing van de patella. Geconcludeerd kan worden dat McConnell tape de knieschijf naar mediaal verplaatst bij deelnemers met patellofemorale pijnklachten die laterale verplaatsing van de knieschijf hadden.

Performance testen

Callaghan et al¹⁶ hebben gekeken naar het effect van tapen op de proprioceptie van de knie bij patiënten met patellofemorale klachten. Het bleek dat de toepassing van tape geen verschil in uitkomst gaf op de testen, zie tabel 1. Vanuit eerder onderzoek konden 2 subgroepen gevormd worden: een

groep met goede proprioceptie en een groep met aanmerkelijk slechtere proprioceptie. Bij de aanzienlijk slechtere groep verbeterde tape alle testresultaten.

Mostamand et al¹⁷ hebben onderzoek gedaan naar de krachten die ontstaan op het patellofemorale gewricht (PFJRF: patellofemoral joint reaction force), tijdens activiteiten gerelateerd aan geflecteerde knieën, zie tabel 1. Er was een significant verschil tussen de gemiddelde waarden van PFJRF bij de 5 verschillende applicaties van tape bij deelnemers met PFPS en gezonde personen ($p < 0,05$).

Aminaka et al¹⁸ hebben in hun onderzoek gebruik gemaakt van de SEBT (Star excursie balance test), met tape en zonder tape, bij PFPS en gezonde personen. De deelnemers werden geïnstrueerd zover als mogelijk te reiken met een gestrekt been en de aangegeven lijn licht aan te tikken met het meest distale deel van de voet. De procedure werd herhaald met de tape interventie, zie tabel 1.

Christou et al¹⁹ Vergeleken geen tape, placebo tape en medial/lateral glide tape met elkaar. De deelnemers werden in de isokinetische dynamometer (KIN-COM) gepositioneerd. Alle metingen begonnen met een buiging van 90 graden in het knie en heupgewricht. Vanuit hier strekten de deelnemers de knie tot 0 graden (volledige extensie) met een snelheid van 30 v/s. Tijdens de test werd gemeten: de hoek verandering van de knie, de krachtproductie tijdens een legpress beweging, de spieractiviteit (EMG) van de VMO en VL spieren (beide benen) en de antropometrische gegevens: lengte, gewicht, Q-hoek, hamstring flexibiliteit, gastrocnemius/soleus flexibiliteit, voetpositie (pronatie/supinatie). De gezonde deelnemers en PFPS patiënten produceerde gelijke kracht en tape beïnvloedde dit niet significant. ($p > 0,1$). De totale activiteit van de VMO was hoger voor de PFPS groep ($p < 0,001$), er was geen verschil bij de VL. ($p < 0,01$). Tape bij vrouwen met PFPS gaf een toename van de VMO activiteit op alle kniehoeken. In tegenstelling tot de gezonde vrouwen, waarbij de VMO activiteit daalde.

De belangrijkste bevinding was dat het effect van tape varieerde per flexie hoek tussen de beide groepen.

Discussie:

De vraagstelling in deze literatuurstudie was: wat is de invloed van tape op patellofemorale klachten en is dit te verklaren?

In de meeste van de gevonden artikelen werd in de resultaten een positief effect op pijn gegeven^{5,7-12,17-19}. In alle gevallen ging het om een significante daling na de tape interventie. Over het mechanisme achter de pijnvermindering is nog veel onduidelijkheid en kan nog geen harde uitspraak over gedaan worden. Er werden door de auteurs verschillende hypothesen gegeven om het mechanisme van de pijnvermindering te verklaren.

Er zijn veel artikelen die als hypothese hebben dat het succes van taping te danken is aan een neurofysiologische factor. Deze neurofysiologische factor heeft alles te maken met de activiteit van de VMO en de VL, en de balans hiertussen^{9-12,18,19,20,21}.

Janwantanakul et al²⁰ en Ryan et al²¹ hebben onderzoek gedaan naar het effect van tape op VMO/VL activiteit bij gezonde proefpersonen. Janwantanakul et al²⁰ hebben inhiherende tape en faciliterende tape vergeleken met geen tape. Uit hun onderzoek blijkt dat er geen significant verschil in VMO/VL activiteit is tijdens de verschillende applicatievormen van tape, vergeleken met geen tape. Ryan et al²¹ hebben vier tape interventies onderzocht, namelijk mediale, laterale, neutrale en geen tape. Ook zij concluderen uit hun onderzoek dat er geen significante verschillen waren in activiteit van de VMO/ VL tussen de onderzochte interventies.

Echter, uit het onderzoek van Christou et al¹⁹ bleek dat er verschillen bestaan in knie karakteristieken tussen gezonde proefpersonen en proefpersonen met PFPS. Het bleek dat de deelnemers met PFPS vaker één of meerdere symptomen van 'malalingment' vertonde, zoals vergrote mediale/laterale glide, vergrote

mediale/laterale tilt, en vergrote rotatie van de patella¹¹. Verder werden vergrote Q-hoek (meer dan 15 graden), verminderde flexibiliteit van spieren die over het kniegewricht lopen zoals de m. rectus femoris, de iliotibiale peesplaat, de mm. Hamstrings en de m. gastrocnemius genoemd⁵. Ook de bijdrage van zwakke heupmusculatuur werd bediscussieerd²². Uit het onderzoek van Cowan et al⁹ is gebleken dat bij proefpersonen met PFPS de activiteit van de VL eerder optrad dan de VMO tijdens een stepoefening, in de concentrische én excentrische fase. Bij gezonde proefpersonen die dezelfde stepoefening uitvoerde trad de activiteit van de VMO eerder op dan de VL in de concentrische fase. In de excentrische fase was de activatie tegelijkertijd. Dit pleit voor onderzoek naar de effectiviteit van tape bij proefpersonen met het PFPS.

Christou et al¹⁹ vinden in hun onderzoek dat patella tape bij gezonde proefpersonen een tegenovergesteld effect had dan bij PFPS deelnemers. In de studie van Aminaka et al¹⁸ is een zelfde soort uitkomst gevonden, namelijk dat gezonde proefpersonen met tape minder goed scoorde op een performance test (Start Excursion Balance Test; SEBT) dan zonder tape. De proefpersonen met PFPS scoorde met tape wel beter dan zonder tape. Als verklaring hiervoor gaven de onderzoekers dat de patellatape wellicht de afferente of efferente banen beïnvloedde (of beide), waardoor de proefpersonen beter in staat waren om hun dynamische houding te controleren. Ook gaven de onderzoekers aan dat het mogelijk was dat de pijn demping zorgt voor een verstekte activering van de VMO, wat bijdroeg aan het stabiliseren van de knie tijdens de SEBT.

In het onderzoek van Christou et al¹⁹ was het opvallend dat bij iedere richting waarin de tape was aangebracht, ook in de laterale richting, de VMO activiteit verhoogde en de VL verlaagde. Verder was het opvallend dat het effect op pijn even groot was bij de patellatape als bij de mediale tape. Deze uitkomsten suggereren dat de reductie van pijn niet veroorzaakt werd

door een verandering in de patellapositie (hoewel precieze patellapositie niet was gemeten in de studie) maar meer door een ondersteuning van de patellofemorale ligamenten en/of door pijnstilling via huidstimulatie. Deze bevinding ondersteunt andere studies waaruit bleek dat de reductie van patellofemorale pijn niet is geassocieerd met veranderingen in de patellapositie.

Echter, Ng en Cheng¹¹ en Ng en Wong¹² komen met een andere uitkomst. Ze hebben in hun onderzoeken gebruik gemaakt van een standaardisatie voor de applicatie van tape, waarbij de kracht waarmee de tape aangebracht wordt werd gemeten. In hun onderzoek uit 2002 was er een kracht van 1,5-2 kg toegepast, waarbij het niet bekend was of dit de optimale procedure was. Het bleek dat er een significante vermindering van pijn optrad onder de tape conditie, maar dat de activiteit van de VMO verminderde. Dit suggereerde dat de tape beter niet gebruikt kan worden als ondersteuning voor krachttraining van de VMO.

Bij het onderzoek uit 2009 was er gebruik gemaakt van een spanning van 3 kg op de tape. Ook in dit onderzoek bleek dat de VMO significant verminderde tijdens de tape conditie in vergelijking met geen tape, ongeacht de staat van spiervermoeidheid. Als reden hiervoor gaven de auteurs dat het mechanische effect van de tape de 'malalignment' van de patella corrigeert waardoor de patella weer goed spoort in de femurgroef. Aangezien de VMO primair wordt gezien als een patella stabilisator in plaats van een knie extensor, kun je verwachten dat de activiteit verminderd wanneer de patella gestabiliseerd wordt met behulp van tape¹².

Ng en Wong¹² suggereerde dat patiënten met patellofemorale pijnklachten een abnormale patella-alignment hebben en deze verbeterd moet worden om de patellofemorale klachten te verminderen.

Herrington¹³ suggereerde voorafgaand aan haar onderzoek iets soortgelijks. Haar belangrijkste idee achter de behandeling met tape is dat tape de abnormale patella oriëntatie corrigeert, de patellapositie normaliseert en zo de stress op het

patellofemorale gewricht en omliggende structuren verminderd waardoor deze kunnen herstellen. Zij bevestigde met haar onderzoek dat door het taping van de patella, bij PFPS patiënten, er significante veranderingen in de patellapositie optreden in het transversale vlak.

Derasari et al¹⁵ bevestigde net als Herrington dat patella tape de positie van de patella veranderd. Zij concludeerde dat bij patiënten met een laterale dislocatie de tape zorgde voor het naar mediaal verplaatsen van de patella. Bij patiënten met een dislocatie naar mediaal gebeurde het tegenovergestelde. Deze gegevens benadrukten het belang van vooraf klinisch identificeren van het soort malalignment, zodat de tape interventie hierop aangepast kan worden.

Hoewel Pfeiffer et al²³ ook aantoonde dat de mediale glide tape effectief was voor het naar mediaal brengen van de patella, kwam uit hun onderzoek ook nog voren dat de mediale verplaatsing niet onderhouden werd na het doen van een oefening. Dit suggereert dat het klinische effect van tape niet effectief is voor het wijzigen van de patella alignment, wanneer er daarna geoefend wordt. Het onderzoek was echter wel met gezonde proefpersonen gedaan.

Een beperking van dit onderzoek om de effectiviteit van patellatape volledig te onderzoeken was de zoekstrategie. In retrospectief wilde de auteurs de PEDro database, naast het middel om studies te beoordelen, ook gebruiken als database om effectstudies te zoeken.

Een sterk punt van dit onderzoek was dat de auteurs overleg hebben gepleegd wanneer er onduidelijkheden ontstonden. De samenwerking was erg goed gegaan. Er is regelmatig overleg geweest over de vorderingen van het onderzoek en er waren duidelijke afspraken gemaakt waar beide auteurs zich aan hebben gehouden.

Als fysiotherapeut is het belangrijk om te weten waarom een bepaalde behandelmethode effectief is. Dit om de patiënt in te kunnen lichten over de werking, maar bovenal om een goede beslissing te

kunnen maken in de klinische toepasbaarheid van de behandelmethode.

De auteurs zijn van mening dat vervolgonderzoek uit de volgende aspecten moet bestaan:

- Proefpersonen met patellofemorale klachten.
- Gestandaardiseerde applicatie van tape (soort tape, applicatie kracht en richting), gespecificeerd voor de mate en vorm van malalignment.
- Uitgebreid klinisch onderzoek (evt. aanvullend MRI) waarbij de mate en vorm van malalignment wordt vastgesteld, voorafgaand aan het tapen en met de tape applicatie.
- Performance test(en)
- Meting van pijn, middels de VAS (0-100mm)
- Placebo gecontroleerd

- Follow-up onderzoek van +/- 12 weken.

Conclusie:

Probleemstelling: "pijn bij patellofemorale klachten: wat is de invloed van tape en is dit te verklaren?"

Alle artikelen gaven aan dat er sprake was van pijnvermindering tijdens en vaak ook na de applicatie van tape. Echter gaven een aantal studies aan dat ook placebotape zorgt voor pijnvermindering. Er werden diverse soorten methoden van tapen gebruik en er bestaat nog onduidelijkheid over welke de voorkeur geniet. Het mechanisme achter de pijnvermindering is eveneens nog onduidelijk, diverse hypothesen zijn in deze studie aanbod gekomen, waaruit geen eenduidige conclusie getrokken kan worden.

Bronvermelding middels de Vancouverstijl

- ¹ Breedveldt Boer H.P., Klaassen W.R.C., Spinnewijn W.E.M., Heinen N., Burggraaff H.B., Derks C.J.T., Loogman M.C.M. *NHG-Standaard Niet-traumatische knieproblemen bij kinderen en adolescenten*. Huisarts Wet 2009; 52(7): 332-41
- ² Herrington L., Nester C. *Q-angle undervaluated? The relationship between Q-angle and medio-lateral position of the patella*. Clinical Biomechanics 2004: 19
- ³ Christou E.A. *Patellar taping increases vastus medialis oblique activity in the presence of patellofemoral pain*. Journal of Electromyography and Kinesiology 2004; 14: 495–504
- ⁴ Crossley K, Cowan S.M., Bennell K.L., McConnell J., *Patellar taping: is clinical success supported by scientific evidence?* Manual Therapy 2000; 5(3): 142-150
- ⁵ Aminaka N. Gribble P.A. *A systematic review of the effects of therapeutic taping on patellofemoral pain syndrome*. Journal of Athletic training 2005; 40(4):341-351.
- ⁶ McConnel J. *The managment of chondromalacia patellae: a long term solution*. Aust J Physiother. 1986; 32:215-223
- ⁷ Lan T.Y., Lin W.P., Jiang C.C., Chiang H. *Immediate effect and predictors of effectiveness of taping for patellofemoral pain syndrome : a prospective cohort study*. Am J Sports Med 2010 38: 1626
- ⁸ Mason M., Keays S.L., Newcombe P.A. *The Effect of taping, quadriceps strengthening and stretching prescribed separately or combined on patellofemoral pain*. Wiley Online Library (wileyonlinelibrary.com) 2010
- ⁹ Cowan S.M., Bennell K.L., Hodges P.W. *Therapeutic patellar taping changes the timing of vasti muscle activation in people with patellofemoral pain syndrome*. Clinical Journal of Sport Medicine 2002; 12: 339–347
- ¹⁰ Mostamand J., Bader D.L., Hudson Z. *The effect of patellar taping on EMG activity of vasti muscles during squatting in individuals with patellofemoral pain syndrome*. Journal of Sports Sciences 2011: 29(2): 197–205
- ¹¹ Ng G.Y.F., Cheng J.M.F. *The effects of patellar taping on pain and neuromuscular performance in subjects with patellofemoral pain syndrome*. Clinical Rehabilitation 2002; 16: 821–827
- ¹² Ng G.Y.F. Wong P.Y.K. *Patellar taping affects vastus medialis obliquus activation in subjects with patellofemoral pain before and after quadriceps muscle fatigue*. Clinical Rehabilitation 2009; 23: 705–713
- ¹³ Herrington L. *The effect of corrective taping of the patella on patella position as defined by MRI*. Research in Sports Medicine 2006; 14: 215–223
- ¹⁴ Worrell T., Ingersoll C.D., Bockrath-Pugliese K., Minis P. *Effect of patellar taping and bracing on patellar position as determined by MRI in patients with patellofemoral pain*. Journal of Athletic Training 1998; 33: 16-20

-
- ¹⁵ Derasari A., Brindle T.J., Alter K.E., Sheehan F.T. *McConnell taping shifts the patella inferiorly in patients with patellofemoral pain: a dynamic Magnetic Resonance Imaging study*. Physical Therapy 2010; 3: 411-419
- ¹⁶ Callaghana M.J., Selfeb J., McHenryc A., Oldham J.A. *Effects of patellar taping on knee joint proprioception in patients with patellofemoral pain syndrome*. Manual Therapy 2008; 13: 192–199
- ¹⁷ Mostamand J., Bader D.L., Hudson Z. *The effect of patellar taping on joint reaction forces during squatting in subjects with Patellofemoral Pain Syndrome*. Journal of Bodywork & Movement Therapies 2010; 14, 375-381
- ¹⁸ Aminaka N., Gribble P.A. *Patellar taping, patellofemoral pain syndrome, lower extremity kinematics, and dynamic postural control*. Journal of Athletic Training 2008; 43: 21–28
- ¹⁹ Christou E.A. *Patellar taping increases vastus medialis oblique activity in the presence of patellofemoral pain*. Journal of Electromyography and Kinesiology 2004; 14: 495–504
- ²⁰ Janwantanakul P. Gaogasigam C. *Vastus lateralis and vastus medialis obliquus muscle activity during the application of inhibition and facilitation taping techniques*. Clinical Rehabilitation 2005; 19: 12-19
- ²¹ Ryan C.G., Rowe P.J. *An electromyographical study to investigate the effects of patellar taping on the vastus medialis=vastus lateralis ratio in asymptomatic participants*. Physiotherapy Theory and Practice 2006; 22(6): 309-315
- ²² Ireland M.L., Willson J.D., Ballantyne B.T., Davis I.M. *Hip strength in females with and without patellofemoral pain*. J Orthop Sports Phys Ther. 2003; 33: 671-676.
- ²³ Pfeiffer R.P., DeBeliso M., Shea K.G., Kelley L., Irmischer B., Harris C. *Kinematic MRI assessment of McConnell taping before and after exercise*. The American Journal of Sports Medicine 2004; 32(3): 621-628
- ²⁴ <http://www.pedro.org.au/english/downloads/pedro-information-leaflet/>
- ²⁵ Vandembroucke J.P., von Elm E., Altman D.G., Gøtzsche P.C., Mulrow C.D., Pocock S.J., Poole C., Schlesselman J.J., Egger M. *Strengthening the Reporting of Observational Studies in Epidemiology (STROBE): Explanation and Elaboration*. Annals of Internal Medicine 2007; 147(8): 13-194