

VU Research Portal

Identifying Low-Back Stabilization in Low-Back Pain and the Influence of Tactile Information

Maaswinkel, E.

2016

document version

Publisher's PDF, also known as Version of record

[Link to publication in VU Research Portal](#)

citation for published version (APA)

Maaswinkel, E. (2016). *Identifying Low-Back Stabilization in Low-Back Pain and the Influence of Tactile Information*.

General rights

Copyright and moral rights for the publications made accessible in the public portal are retained by the authors and/or other copyright owners and it is a condition of accessing publications that users recognise and abide by the legal requirements associated with these rights.

- Users may download and print one copy of any publication from the public portal for the purpose of private study or research.
- You may not further distribute the material or use it for any profit-making activity or commercial gain
- You may freely distribute the URL identifying the publication in the public portal ?

Take down policy

If you believe that this document breaches copyright please contact us providing details, and we will remove access to the work immediately and investigate your claim.

E-mail address:

vuresearchportal.ub@vu.nl

Samenvatting

Chronische aspecifieke onderrugpijn is een veel voorkomend gezondheidsprobleem in de Westerse samenleving die een groot deel van de bevolking treft. Veel patiënten herstellen redelijk snel zonder specifieke behandeling, maar een terugval komt vaak voor en bij een grote minderheid ontwikkelt de onderrugpijn zich tot een chronisch probleem. Vele risicofactoren zijn geïdentificeerd, maar de oorzakelijke relatie tussen deze factoren en onderrugpijn is zwak. Veel voorkomende behandelingen richten zich vaak op één of meerdere prognostische factoren (neuromusculaire aansturing, pijn sensitiviteit en pijn-gerelateerde angst) en er zijn indicaties dat oefentherapie gericht op de neuromusculaire aansturing effectief is. Echter, een groot deel van de patiënten reageert niet op de behandeling en dit beperkte succes wordt vaak toegeschreven aan een gebrek aan adequate diagnostiek. De veranderingen in de neuromusculaire aansturing bij onderrugpijn zijn divers en complex, met bewijs voor zowel toegenomen als afgenomen spierprikkelbaarheid. Deze veranderingen kunnen bijdragen aan pijn en de terugkeer van pijn, door bijv. tonische spieractiviteit, maar kunnen ook beschermen tegen pijn en nieuwe beschadiging door het verhogen van de stabiliteit van de wervelkolom. Het verkrijgen van meer inzicht in de neuromusculaire aansturing van de onderrug lijkt essentieel voor een doorbraak in de huidige behandelingsmethoden voor onderrugpijn.

Onderrugstabilisatie betreft een complex biomechanisch systeem dat er voor zorgt dat de neerwaarts gerichte zwaartekracht, die werkt op de grote massa van het bovenlichaam, wordt tegengewerkt terwijl deze massa balanceert op de lumbale wervels, die op hun beurt weer balanceren op het sacrum. De menselijke wervelkolom is niet structureel stabiel en de musculatuur is essentieel om te voorkomen dat de wervelkolom bezwijkt. De stijfheid van de wervelkolom kan worden beïnvloed door intrinsieke componenten (passief weefsel en agonist-antagonist spier co-contractie) en reflexieve componenten (spier activatie op basis van feedback van sensorische organen). Hoe deze componenten interacteren en bijdragen aan onderrugstabilisatie is tot op heden onbekend.

Het doel van dit proefschrift was om bij te dragen aan de kennis op het gebied van de neuromusculaire aansturing tijdens het stabiliseren van de onderrug en om verder inzicht te verkrijgen in de interactie tussen onderrugstabilisatie en

Samenvatting

onderrugpijn. Om dit doel te bereiken werden de volgende 3 hoofdonderzoeksvragen geformuleerd:

1. Kunnen de intrinsieke en reflexieve bijdragen aan onderrugstabilisatie betrouwbaar worden bepaald?
2. Hoe moduleert onderrugstabilisatie tussen verschillende condities en taakinstructies?
3. Hoe verschilt onderrugstabilisatie tussen gezonde proefpersonen en patiënten met onderrugpijn?

Aangezien de experimentele methoden die in dit proefschrift worden gebruikt impliceren dat de proefpersonen in contact staan met een extern object (de duwkop die de externe perturbatie aanbrengt), behandelt het tweede gedeelte van dit proefschrift de volgende aanvullende onderzoeksvragen:

1. Interacteert tactiele informatie op de rug met sensorische feedback van andere bronnen (oftewel, leidt het tot sensorische herweging)?
2. Treedt er sensorische herweging op wanneer de bron van de tactiele informatie beweegt?
3. Interacteert tactiele informatie met sensorische feedback zelfs wanneer de bron van de tactiele informatie beweegt op een onvoorspelbare manier?

Om al deze vragen te beantwoorden moesten er nieuwe experimentele methoden ontwikkeld worden.

Het ontwikkelen van de methode

In hoofdstuk 2 wordt in een systematische review naar methoden voor het beoordelen van romp stabilisatie beschreven hoe er veel verschillende methoden bestaan, maar dat deze niet allemaal de bijdragen van co-contractie en reflexen tegelijk meten. Dit kan een bedreiging vormen voor de validiteit van de resultaten en kan leiden tot misinterpretatie. Om deze reden hebben we in hoofdstuk 3 en 4 een methode ontwikkeld die onderscheid kan maken tussen de intrinsieke en reflexieve componenten van onderrugstabilisatie en een goede test-hertest betrouwbaarheid gedemonstreerd.

Modulatie van onderrugstabilisatie

Substantiële modulatie van onderrugstabilisatie werd gevonden ten gevolge van taakinstructie (hoofdstuk 3) en houding (hoofdstuk 5). Vergeleken met een

Samenvatting

natuurlijke onderrugstabilisatietaak leidde de instructie om maximaal verzet te bieden tegen de perturbatie tot verminderde lumbale beweging. Dit werd bereikt door toegenomen co-contractie en snelheidsfeedback. Een houding van de onderrug in extensie leidde niet tot significante veranderingen in onderrugstabilisatie. Daarentegen resulteerde flexie van de onderrug in hogere bewegingsweerstand in de onderrug terwijl er minder reflexieve bijdragen en lagere con-contractie niveaus werden gevonden. Het flexie-relaxatie fenomeen, oftewel een verlaagde spieractiviteit tijdens maximale onderrugflexie ten gevolge van passieve weefselstijfheid, kan dit resultaat verklaren.

Onderrugstabilisatie met onderrugpijn

Onderrugstabilisatie werd vergeleken tussen gezonde proefpersonen en patiënten met onderrugpijn tijdens rompperturbaties met de taakinstructie om maximaal verzet te bieden tegen de perturbatie of te stabiliseren op een natuurlijke manier (hoofdstuk 6). Vergeleken met de gezonde proefpersonen lieten patiënten minder reflexmodulatie zien ten gevolge van taakinstructie en hogere intrinsieke bijdragen tijdens maximale stabilisatie wat een aangedane reflex adaptatie bij onderrugpijn suggereert. In lijn met de literatuur beschrijft dit proefschrift diverse veranderingen in de motorische aansturing bij onderrugpijn waar individuele patiënten een toename of afname van admittantie, reflexen en/of modulatie laten zien wat indicatief is voor heterogeniteit binnen de patiëntengroep. Dit suggereert dat subpopulaties van patiënten met onderrugpijn verschillende en zelfs tegenstrijdige veranderingen in de motorische aansturing laten zien wat indicatief is voor klinisch relevante subgroepen.

Een nieuwe categorisatie van patiënten met onderrugpijn werd voorgesteld op basis van de maximale onderrugstabilisatie (taakinstructie om maximaal verzet te bieden tegen de perturbatie) en de modulatie ten opzichte van de natuurlijke onderrugstabilisatie. Verkennend werden er vier subgroepen van patiënten gedefinieerd elk met een uniek patroon van afwijkingen in de motorische aansturing vergeleken met gezonde proefpersonen: geen aangedane motorische onderrugaansturing (1), onderrugspier zwakte (2), beperken van spierkrachten in de onderrug (3) en beperken van beweging in de onderrug (4).

Tactiele informatie in onderrugstabilisatie

In het tweede deel van dit proefschrift werd de invloed van tactiele informatie op rompaansturing onderzocht. Als eerste, in hoofdstuk 7, werd gedemonstreerd dat tactiele informatie via de hand en de rug interacteert met de bijdragen van andere

Samenvatting

sensorische modaliteiten (vestibulair en proprioceptief). In hoofdstuk 8 werd laten zien dat de bron van de tactiele informatie niet stationair hoeft te zijn en dat de zwaai van het bovenlichaam gekoppeld raakt aan de beweging van de tactiele bron. Tot slot werd in hoofdstuk 9 gedemonstreerd dat het interactie-effect tussen tactiele informatie en andere sensorische modaliteiten stand houdt zelfs wanneer de bron van de tactiele informatie beweegt op een onvoorspelbare manier. Als er externe perturbaties worden toegepast, is het daarom belangrijk om de tactiele informatie ten gevolge van het perturbatieapparaat te beschouwen als een significante bijdrager van sensorische feedback.