

# NECK MUSCLE ELASTICITY IN CERVICOGENIC HEADACHE PATIENTS MEASURED BY SHEAR WAVE ELASTOGRAPHY

A PILOT STUDY

Word count: 11 164

Baele Bjarne - 01906397

Bauwens Thomas - 01904476

Corteville Sander - 01907014

Supervisors: Prof. Dr. Cagnie Barbara, PhD Student De Greef Indra and PhD Student Chys Marjolein

A dissertation submitted to Ghent University in partial fulfilment of the requirements for the degree of Master in Rehabilitation Sciences and Physiotherapy

Academic year: 2023 – 2024

**TITLE:**

Neck muscle elasticity in cervicogenic headache patients  
measured by Share Wave Elastography

**TITLE:**

Neck muscle elasticity in cervicogenic headache patients  
measured by Shear Wave Elastography

# NECK MUSCLE ELASTICITY IN CERVICOGENIC HEADACHE PATIENTS MEASURED BY SHEAR WAVE ELASTOGRAPHY

A PILOT STUDY

Word count: 11 164

Baele Bjarne - 01906397

Bauwens Thomas - 01904476

Corteville Sander - 01907014

Supervisors: Prof. Dr. Cagnie Barbara, PhD Student De Greef Indra and PhD Student Chys Marjolein

A dissertation submitted to Ghent University in partial fulfilment of the requirements for the degree of Master in Rehabilitation Sciences and Physiotherapy

Academic year: 2023 – 2024

**TITLE:**

Neck muscle elasticity in cervicogenic headache patients  
measured by Share Wave Elastography

## Voorwoord

Het onderwerp van onze masterproef is spierstijfheid van nekspieren bij patiënten met cervicogene hoofdpijn. Het was voor ons een leerrijke ervaring om met deze complexe patiëntenpopulatie aan de slag te gaan en ons te verdiepen in deze relatief onbekende musculoskeletale problematiek. Daarnaast kregen we ook de opportuniteit om te leren werken met shear wave elastography en haar toepassingsmogelijkheden.

Dankzij deze masterproef zijn we ook in aanraking gekomen met dry needling. Dit heeft onze interesse gewekt in deze interventiemethode en de effecten die het kan hebben op verschillende niveaus. Hierdoor zijn we geïnspireerd om ons in de toekomst te verdiepen in dry needling en deze interventiemethode ook toe te passen in de praktijk.

We hopen met deze studie een basis te leggen voor (para)medici omtrent de differentiaaldiagnostiek en behandeling van cervicogene hoofdpijn. Daarnaast hopen we de deelnemers van deze studie een aanknopingspunt te bieden in hun weg naar een mogelijke verbetering van hun klachten.

Eerst en vooral willen we onze promotor van de masterproef bedanken, PhD Student De Greef Indra, voor de begeleiding, onvoorwaardelijke steun en geven van opbouwende feedback. Daarnaast willen we ook PhD Student Chys Marjolein bedanken voor het deskundig bijstaan, geven van kritische inzichten en continue aanmoediging. Zonder deze personen zou dit academische traject niet mogelijk geweest zijn.

Met deze thesis komt er ook een einde aan een bevredigende reis die vorig jaar begon. 2 jaar lang hebben we mensen gerekruteerd, getest en data verwerkt. Dit zorgde voor talloze uren van toewijding en inspanningen waarbij elk groepslid zijn verantwoordelijkheid heeft genomen. Naast het meer serieuze werk, werd er ook voldoende plezier gemaakt tijdens dit project en zullen deze mooie momenten gekoesterd worden.

Onze waardering gaat ook uit naar familie, vrienden en medestudenten voor de aanhoudende aanmoedigingen en steun die wij mochten ontvangen gedurende dit traject.

Om af te sluiten willen we graag de Universiteit Gent bedanken voor het aanbieden van de juiste infrastructuur en apparatuur om deze masterproef tot een goed einde te kunnen brengen.

## Table of contents

Appendix, figures and tables .....	4
List of abbreviations.....	5
Abstract (English).....	6
Abstract (Dutch) .....	7
Introduction .....	8
Method .....	10
1. Study design .....	10
2. Participants.....	10
3. Randomization.....	12
4. Interventions.....	12
4.1. Dry needling and sham needling .....	12
4.2. Manual therapy .....	12
5. Outcome measures .....	13
5.1. Neck muscle elasticity.....	13
5.2. Headache related parameters: intensity, frequency and localization .....	15
5.3. Change in cervical rotational mobility .....	16
6. Statistical analysis .....	18
Results.....	19
Discussion .....	28
Conclusion.....	31
Conflict of interest .....	31
References.....	32
Abstract in Iekentaal .....	37
Populariserende samenvatting.....	38
Maatschappelijke impact en meerwaarde.....	39
Bewijs ethisch comité .....	40
Bijlagen .....	43

## Appendix, figures and tables

Appendix 1: Cervicogenic headache (CGH) criteria in CGH and migraine without aura (MwoA) in %

Appendix 2: Criteria for CGH of The International Classification of Headache Disorders-3 (ICHD-3)

Figure 1. Anatomical localization of the M. OCI in the upper cervical spine (left) and referral pattern (right)

Table 1: In- and exclusion criteria

Appendix 3: Numeric Pain Rating Scale (NPRS)

Appendix 4: Headache Screening Questionnaire – Migraine and Tension-Type Headache (TTH)

Appendix 5: Headache Impact Test-6 (HIT-6)

Appendix 6: Baseline questionnaire

Figure 2: Flowchart of the study protocol

Figure 3: Shear wave elastography box

Table 2: Sequence and locations of measurements with shear wave elastography

Figure 4: Markings for the locations of measurements with shear wave elastography

Appendix 7: Follow – up questionnaire

Appendix 8: Scoring algorithm Headache Screening Questionnaire – Migraine

Appendix 9: Scoring algorithm Headache Screening Questionnaire – Tension-Type Headache (TTH)

Figure 5: Position of the EasyAngle device at the vertex of the head

Figure 6: Recruitment allocation and date collection throughout the study

Table 3: Patient characteristics

Table 4: Linear mixed models of the inclusion group at baseline, post-intervention and one-week follow-up

Table 5: Correlations among variables within the inclusion group at baseline

Table 6: Correlations among variables within the exclusion group at baseline

Figure 7: Between intervention group comparison in FRT throughout the study

Appendix 10: Criteria for headache attributed to cervical myofascial pain

## List of abbreviations

CGH: Cervicogenic Headache

M. OCI: Obliquus capitis inferior muscle

MT: Manual Therapy

DN: Dry Needling

FRT: Flexion-Rotation test

ROM: Range Of Motion

SN: Sham Needling

SWE: Shear Wave Elastography

HDI: Headache Disability Inventory

NPRS: Numeric Pain Rating Scale

TTH: Tension-Type Headache

SNAG: Sustained Natural Apophyseal Glide

ICHD-3: International Classification for Headache Disorders – third edition

IHS: International Headache Society

SNAG: Sustained Natural Apophyseal Glide

M. MASS: Masseter muscle

M. SCM: Sternocleidomastoideus muscle

M. UT: Upper Trapezius muscle

M. LT: Lower Trapezius muscle

HSQ: Headache Screening Questionnaire

MHz: Megahertz

KPa: Kilopascal

MWV: Mean Wave Velocity

MCID: Minimal Clinically Important Difference

NDI: Neck Disability Index

HIT: Headache Impact Test

ICC: Inter-rater reliability

MD: Mean Difference

CI: Confidence Interval

## Abstract (English)

**Background:** Cervicogenic headache (CGH) is often associated with reduced upper cervical rotational mobility. This limited rotational mobility can be caused by increased muscle tension of the contralateral M. Obliquus Capitis Inferior (M. OCI) or an articular problem located at atlantoaxial joint (C1-C2). Manual therapy (MT) has already shown to be effective in improving the upper cervical rotational mobility.

**Objectives:** The purpose of this study is to evaluate the effect of a single intervention with dry needling (DN) of the M. OCI in a CGH population with a limited flexion-rotation test (FRT) at C1-C2. Neck muscle elasticity, headache related parameters, (upper) cervical range of motion (ROM) and functional limitations were assessed. Secondly, correlations between these variables were investigated.

**Methods:** Hundred-forty-four participants completed the inclusion questionnaire. Finally, eight participants were included and randomly allocated to a single intervention of superficial sham needling (SN) or DN of the M. OCI, both followed by a manual intervention. Neck muscle elasticity measured by shear wave elastography (SWE), cervical ROM and FRT were examined at baseline, post-intervention and one-week follow-up. To evaluate the impact of the intervention on disability and headache intensity, the headache disability inventory (HDI) and numeric pain rating scale (NPRS) were surveyed respectively at baseline and one-week follow-up. Linear mixed models were used to evaluate intervention effects in-and-between both groups. To investigate the presence of correlations in the baseline data, Pearson correlations between the different variables were assessed in both the inclusion- and exclusion group.

**Results:** Statistical analysis shows a significant main effect of time on the ROM of the FRT in participants (people with CGH) who received the DN intervention. In the inclusion group (SN and DN group) a significant correlation was found between headache intensity and degree of disability. Multiple moderate correlations were also observed in the baseline data from the excluded participants between age and ROM (flexion, extension, rotation and sidebending). This group also showed a strong correlation between average headache days/month and headache intensity.

**Conclusion:** Preliminary outcomes in this study show that DN of the M. OCI could improve ROM of the FRT in patients with CGH. This finding could motivate physical therapists to apply DN in the treatment of CGH patients who have reduced rotational mobility at the atlantoaxial joint.

**Keywords:** Cervicogenic headache – Shear wave elastography – Neck muscle elasticity – Dry needling – M. Obliquus capitis inferior



## Abstract (Dutch)

**Achtergrond:** Cervicogene hoofdpijn (CGH) is vaak geassocieerd met verminderde rotatiemobiliteit van de hoogcervicale wervelkolom. Deze beperkte rotatiemobiliteit kan worden veroorzaakt door verhoogde spierspanning van de heterolaterale M. Obliquus Capitis Inferior (M. OCI) of een articulaire probleem gelokaliseerd op C1-C2. Manuele therapie (MT) heeft in het verleden al aangetoond effectief te zijn op de rotatiemobiliteit van hoogcervicale wervelkolom.

**Doelstellingen:** Het doel van deze studie is om het effect te evalueren van een eenmalige interventie met dry needling (DN) van de M. OCI in een CGH-populatie met een beperkte flexie-rotatie test (FRT) op het atlantoaxiale gewricht. Nekspierelasticiteit, hoofdpijngelateerde parameters, (hoog) cervicale range of motion (ROM) en functionele beperkingen werden beoordeeld. Daarnaast werden correlaties tussen deze variabelen onderzocht.

**Methode:** Honderdvierenveertig deelnemers vulden de inclusievragenlijst in. Uiteindelijk werden acht deelnemers geïncludeerd en willekeurig toegewezen aan een enkele interventie van oppervlakkige sham needling of dry needling van de M. OCI, beide gevolgd door een manuele interventie. De elasticiteit van de nekspieren gemeten met SWE, cervicale ROM en FRT werden onderzocht bij baseline, na de interventie en na één week follow-up. Om de impact van de interventie op invaliditeit en hoofdpijnintensiteit te evalueren, werden de HDI en NPRS respectievelijk op baseline en na één week follow-up onderzocht. Linear mixed models werden gebruikt om interventie-effecten in en tussen beide groepen te evalueren. Om de aanwezigheid van correlaties tussen de baseline gegevens te onderzoeken, werden in zowel de in- en exclusiegroep Pearson-correlaties geanalyseerd.

**Resultaten:** Statistische analyse toont een significant hoofdeffect van tijd op de ROM van de FRT bij deelnemers (mensen met CGH) die de DN interventie kregen. In de inclusiegroep (SN en DN) werd een significante correlatie gezien tussen hoofdpijnintensiteit en mate van invaliditeit. Er werden geen significante correlaties gezien met de MWV in de spieren die werden beoordeeld met SWE. Matige correlaties werden teruggevonden tussen leeftijd en nekmobiliteit (flexie, rotatie en lateroflexie). In deze groep werd ook een sterke correlatie gevonden tussen het aantal dagen hoofdpijn/maand en hoofdpijnintensiteit.

**Conclusie:** Op basis van de bevindingen in deze studie zou men kunnen concluderen dat DN van de M. OCI de ROM van de FRT zou kunnen verbeteren bij patiënten met CGH. Deze bevinding zou kinesitherapeuten kunnen motiveren om DN toe te passen bij de behandeling van CGH-patiënten met verminderde rotatiemobiliteit in het atlantoaxiale gewricht.

**Sleutelwoorden:** Cervicogene hoofdpijn - Shear wave elastography - Nekspierelasticiteit - Dry needling - M. Obliquus capitis inferior

## Introduction

Headache is a major cause of disability in the general population with a negative impact on quality of life [1] and the socio-economic domain. About 50% of all Europeans suffer from a headache disorder. It occurs in both sexes and in all age groups, but women between the ages of 20 and 50 have shown the highest prevalence [2]. Within the group of people with headaches, we can distinguish two major groups. The first group includes primary headaches of which migraine and tension-type headaches (TTH) are the most common. In these cases, there is no detectable underlying condition, as in contrast to secondary types of headaches in which there is an underlying cause for the patient's symptoms.

An important type of secondary headache is CGH. Here, a prevalence of 1 – 5% is seen in the general population and about 18% in patients with frequent headaches [3]. In this form, the headache originates from nociceptive structures in the cervical spine, such as intervertebral discs, facet- and uncovertebral joints, suboccipital muscles (e.g. M. Obliquus capitis inferior) and ligaments, usually but not invariably associated with neck pain. The diagnosis of CGH is suspected by patient's history and a (upper) cervical examination including the craniocervical flexion test and FRT [4, 5, 6]. Specific characteristics of CGH, reported in patient's history can help in the differential diagnosis between the different types of headaches. These features are summarized by Sjaastad O. [7] and can be consulted in appendix 1. The contribution of imaging is limited as there are often no abnormalities observed in patients with unilateral headache. So, the diagnosis of CGH is a clinical diagnosis made when patients meet the criteria of the International Classification for Headache Disorders-3 (ICHD-3) (Appendix 2) stated by the International Headache Society (IHS). Nevertheless, diagnosis remains a challenge, as other types of headaches such as migraine and TTH exist with similar signs and symptoms. For this reason, CGH is often misdiagnosed [8] and consequently not treated optimally [9].

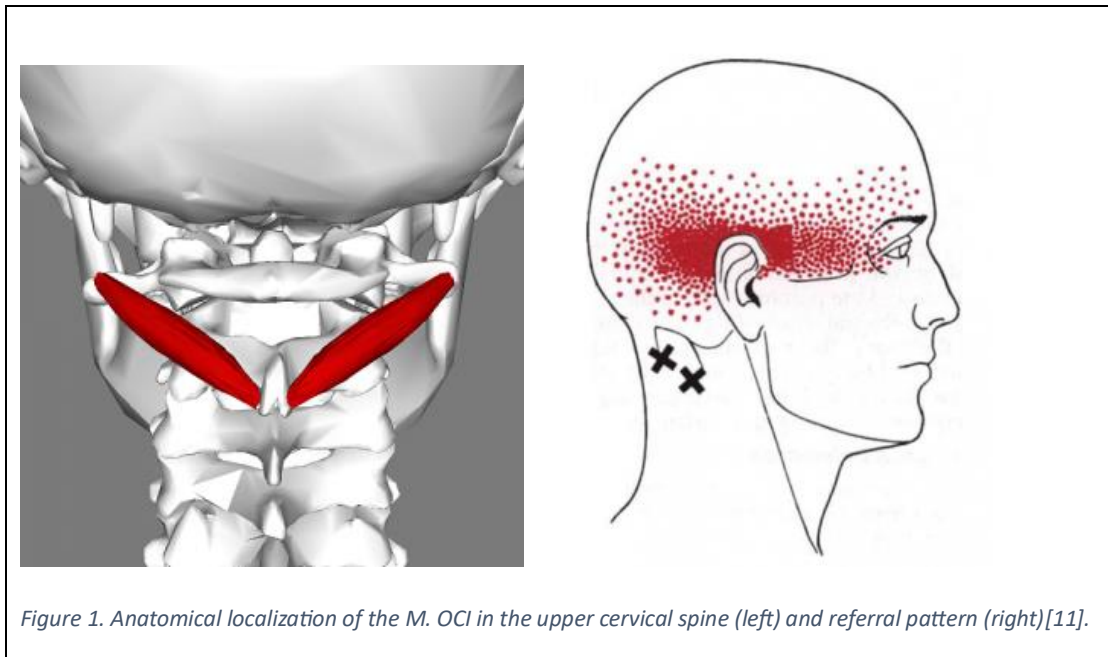
Possible treatment techniques according to a systematic review from Bini et al. [10] for CGH include spinal mobilizations and manipulations (using a sustained natural apophyseal glide (SNAG) technique), trigger point therapy (such as stretching, DN and manual techniques), kinesiaping and low load endurance exercises for the periscapular muscles. In the present study, the focus is on the effect of DN of the M. OCI as a treatment for muscle stiffness (a possible cause of CGH). It is assumed that M. OCI plays an important role in CGH since this muscle is innervated by ramus posterior of C1 and thus provides afferent input to the trigeminocervical nucleus. This nucleus is located in the brainstem and receives afferent sensory information from the 3 upper cervical nerves (C1, C2 and C3) as well as afferent sensory information from the trigeminal nerve. The convergence of these nociceptive afferents on a second-order neuron allows pain to refer to areas of the head innervated by cervical and trigeminal nerves (nervus ophthalmicus, nervus mandibularis and nervus maxillaris). Beside the role of M. OCI in CGH, this muscle may also reduce the rotational mobility at the atlantoaxial joint when in dysfunction. The M. OCI is a suboccipital muscle with the processus spinosus of C2 as origin and the processus transversus of C1 as insertion (Figure 1) [11]. This muscle provides ipsilateral rotation at the atlantoaxial joint (C1-C2) and consequently comes to stretch during contralateral rotation at this level. Increased muscle tension in the M. OCI can therefore limit this contralateral rotation of C1 on C2 and can be measured by the FRT.

Today, there is a lot of focus on DN as a myofascial treatment technique in which the muscle is punctured with a fine needle aiming to reduce muscle tension. The use of a fine needle allows targeting deeper tensed muscles (for example M. OCI) that are less accessible to MT. There are several ways to objectify this muscle

elasticity such as myotonometry, magnetical resonance elastography and indirectly by measuring ROM [12]. An emerging and objective method to measure muscle stiffness is SWE [13, 14]. Brian A. Young et al. [14] showed a moderate to good within-day intra-rater reliability for deep neck muscles (intraclass correlation coefficient = 0.70-0.88). In comparison to the other techniques, SWE is a non-invasive and relatively inexpensive ultrasound-based technique, with a real time assessment of tissue characteristics such as muscle elasticity. The basic principle of SWE is inducing an acoustic radiation force within the tissue and then capturing their propagation speed with a probe [13]. A higher rate of propagation implies a stiffer tissue.

The primary purpose of this pilot study is to objectify the effect of a single session of DN of the M.OCI on rotational ROM, measured by the FRT and cervical muscle elasticity, measured by SWE. The secondary objective was to investigate whether there is a correlation between cervical muscle elasticity (M. Masseter (M. MASS); M. sternocleidomastoideus (M. SCM); M. upper trapezius (M. UT); M. lower trapezius (M. LT); M. splenius capitis; M. splenius cervicis; M. semispinalis capitis; M. semispinalis cervicis), cervical ROM, pain intensity (NPRS), headache frequency (days/month) and degree of disability (HDI).

This pilot study is part of a randomized controlled trial regarding CGH.



## Method

### 1. Study design

This pilot randomized controlled trial was conducted at Ghent University and was approved by its ethics committee and registered as a prospective study (BC-10474-E11,12,13). All measurements and interventions took place in the laboratories of Ghent university. Prior to participation, an informed consent was signed by all participants.

### 2. Participants

To recruit participants for this pilot study, social media and distribution of posters in public areas was used. Participants in this study needed to be between the age of 18 and 65 who met the ICHD-3 criteria for CGH established by the IHS. Participants had a headache frequency of at least 1 day a week for one month accompanied by limited mobility in the neck. In- and exclusion criteria can be found in table 1. Interested persons could contact the researchers by email after which they had to fill in inclusion questionnaires which are defined below (Appendix 3, 4 and 5). These questionnaires were assembled online in LimeSurvey and Qualtrics. The headache screening questionnaire (HSQ) can guide the exclusion of participants, but exclusion was based on whether a diagnosis of primary headache by a neurologist was present. Responses were then evaluated by two independent researchers based on previously defined inclusion- and exclusion criteria. In case of ambiguity, participants were contacted for more information about their headache and/or neck related complaints.

Included participants based on the inclusion questionnaires were invited to the lab and were asked to fulfill a baseline questionnaire (Appendix 6). Next, they were subjected to an initial FRT. Participants with a positive FRT (ROM  $\leq 32^\circ$  and or left-right difference of  $10^\circ$ ) were included in this study, those with a negative FRT were still excluded. The FRT was objectified and quantified by a digital goniometer (EasyAngle).

**Table 1** In- and exclusion criteria.

Inclusion criteria	Exclusion criteria
Aged between 18-65 years	People with primary headache forms (migraine, TTH) or secondary headache forms that do not meet the criteria
People with CGH or fulfill the criteria according to ICHD-3	Whiplash or post-traumatic headache symptoms
Headache at least once a week for one month	Pregnancy
Limited mobility of the neck	A history of head, neck or shoulder surgery
Positive flexion-rotation test C1-C2 (equal or less than 32 degrees left/right; or a difference of 10 degrees when comparing the two sides)	Cervical radiculopathy

Needle phobia or physical therapy/osteopathy/chiropractic treatment in the past month for these headache symptoms

All possible contra-indications to dry needling:  
Taking blood thinners/anti-coagulants  
Increased risk of infection due to certain conditions or skin conditions at the level of the neck region  
Epilepsy  
Allergies to the following materials: latex, nickel.

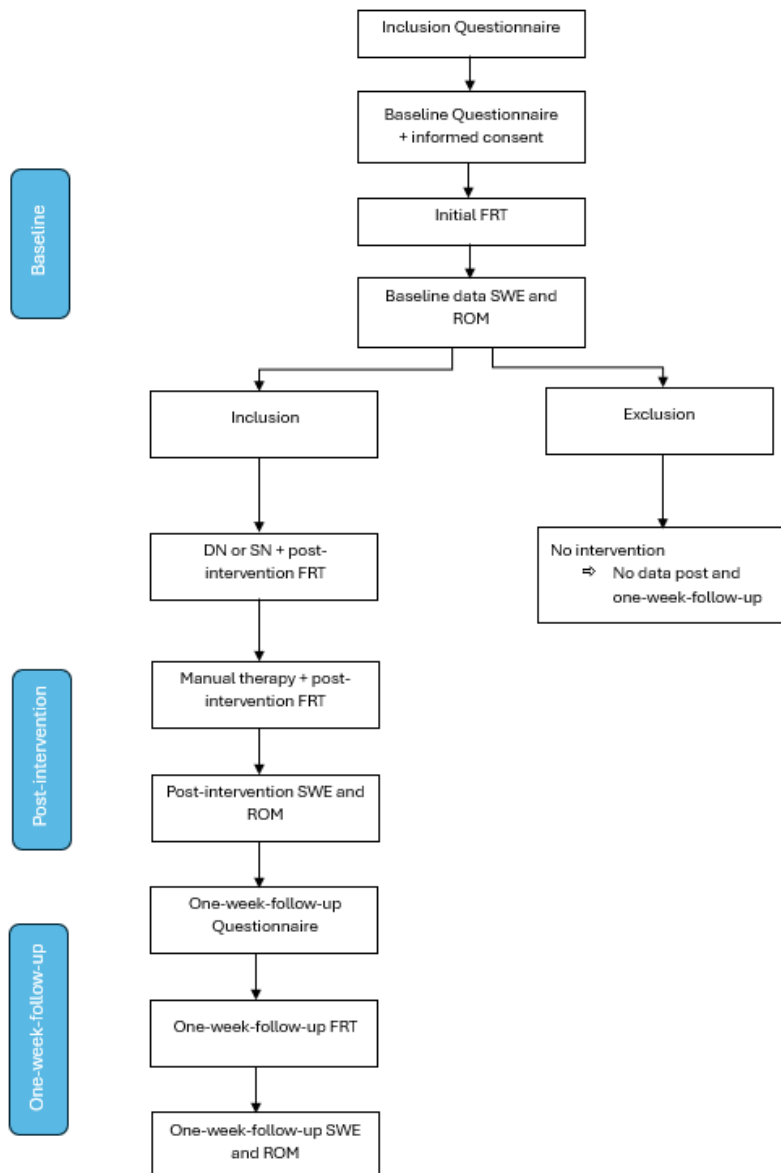


Figure 2. Flowchart of the study protocol.

### 3. Randomization

All procedures were performed at the Department of Rehabilitation Sciences, Ghent University. Participants were randomly allocated to one of the two groups (DN or SN) by an independent researcher, using an internet-based randomization website ([www.randomizer.org](http://www.randomizer.org)) with an allocation ratio of 1:1. The clinician who performed the FRT and the investigators who performed SWE and ROM tests were blinded for allocation and intervention. Obviously, the clinician who performed the intervention (SN or DN) could not be blinded. The purpose of this randomization was to enhance the internal validity and reducing the risk of bias in a small sample size.

### 4. Interventions

#### 4.1. Dry needling and sham needling

The experimental group received a bilateral DN treatment of the M. OCI as described by Fernández-de-Las-Peñas C et al. [15]. In this procedure, a 0.3 x 4 cm needle is placed perpendicular to the skin at the midpoint between the processes spinosus of C2 to processus transversus of C1. The needle is gradually inserted towards the M. OCI until the needle reaches the lamina of the vertebral arch. Here, the needle forms an angle of 45° with the processes spinosus of C2 and the processes transversus of C1. In this intervention, the fast-in and fast-out technique or pistoning technique described by Hong et al. [16] was chosen wherein the needle is moved quickly up and down the muscle until a local twitch response was elicited [17]. This local twitch response is an involuntary muscle contraction that occurs due to a spinal reflex when a trigger point is punctured [16].

As a control intervention, a SN technique was used by inserting a needle (0.3 x 4 cm) bilateral subcutaneously into the skin in the same area as the experimental group. Since there is still no consensus on how blinding in SN should be performed, there are some suggestions summarized by Braitwaite et al. [18]. In this study, contextual factors of both groups were equalized as much as possible; information, decontamination, explanations during and after puncturing.

#### 4.2. Manual therapy

Following the DN or SN intervention, both groups received a manual therapeutic intervention. The first manual intervention was a muscle energy technique towards rotation of the atlantoaxial joint (C1-C2). This technique was performed as described by Ruszkowski W. and Fryer G. [19]. This involves placing the patient's head in 45° of cervical flexion and rotation to the restricted side. The patient then performs an isometric contraction in the direction of the neutral position of the head. The contraction is held for 5 seconds and repeated 3 times. Subsequently, a rotational SNAG was also performed 3 times at the C1-C2 level. Here, the manual therapist assists the rotation of the atlantoaxial joint by applying a pressure at the level of the arcus posterior of C1. This pressure was maintained for 3 seconds. Both techniques were performed bilaterally.

## 5. Outcome measures

### 5.1. Neck muscle elasticity

To measure neck muscle elasticity, SWE was performed (Supersonic Aixplorer version 7; Supersonic Imagine, Aix-en-Provence, France) with a linear transducer with an area of 4 cm (Superlinear 10-2 megahertz (MHz)) and a range of shear modulus of 150 kilopascal (kPa) for superficial muscles (M. SCM, M. MASS, M. UT, M. LT). For deeper muscles (M. splenius capitis, M. semispinalis capitis, M. splenius cervicis, M. semispinalis cervicis) a shear modulus of 1200 kPa was used. For each muscle, the linear transducer was placed in parallel to the muscle fiber direction.

In SWE, the tissue is deformed by a sound beam produced by a linear ultrasound transducer. By observing the speed of propagation of the sound beam, an impression of the tissue stiffness is obtained. The stiffer the tissue, the higher the speed of propagation. The wave velocity is converted into a quantitative stiffness value using a mathematical formula ( $E = 3\rho c^2$ ) where stiffness is expressed as the Young's modulus  $E$  of elasticity. Then this value is expressed in a color scale that becomes visible on the screen.

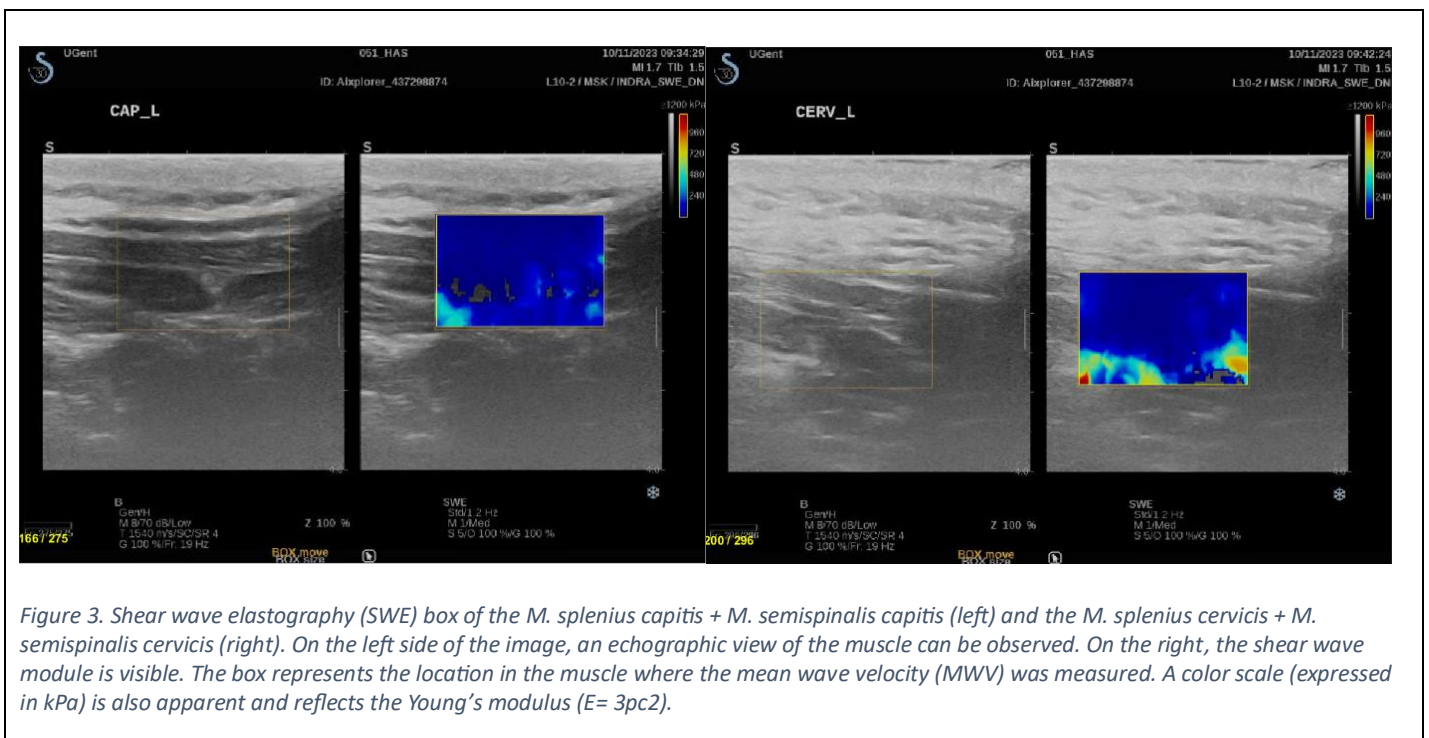


Figure 3. Shear wave elastography (SWE) box of the M. splenius capitis + M. semispinalis capitis (left) and the M. splenius cervicis + M. semispinalis cervicis (right). On the left side of the image, an echographic view of the muscle can be observed. On the right, the shear wave module is visible. The box represents the location in the muscle where the mean wave velocity (MWW) was measured. A color scale (expressed in kPa) is also apparent and reflects the Young's modulus ( $E = 3\rho c^2$ ).

To objectify muscle elasticity, SWE (Supersonic Aixplorer version 7; Supersonic Imagine, Aix – en – Provence, France) with a 4 cm linear transducer and frequency of 10 – 2 MHz was used. The transducer was positioned with gentle pressure parallel on the fiber course of the muscle. To ensure the reliability of these measurements, imaging was performed by the same investigator pre- and post-intervention. To minimize the influence of ambient temperature on muscle elasticity, room temperature gel was used. Three measurements of each muscle were taken bilaterally with a 15-second recording. The sequence of measurements as shown in table 2 was identical each time. To determine the location of the measurement, predetermined points were marked with a dermatographic pencil. The exact location for each muscle can



be found in table 2 and figure 2. First, participants were positioned supine for marking M. MASS and M. SCM. Then the patient was left alone for 10 minutes during which they were instructed to move as little as possible. After these 10 minutes, the first measurements of M. MASS and M. SCM were taken. Subsequently, patients were positioned in prone position to mark the posterior neck muscles (M. UT, M. LT, M. splenius capitis, M. semispinalis capitis, M. splenius cervicis and M. semispinalis cervicis), after which the patient was left alone again for another 10 minutes. After the 10-minute interval, the elasticity in these muscles was measured. SWE was always started on the left side of the body and then switched to the right side.

Included participants (based on the FRT) were subjected to a second SWE-measurement after the intervention. At this second recording, elasticity was only measured in the M. splenius capitis, M. Semispinalis capitis, M. splenius cervicis and M. semispinalis cervicis following the same procedure as the baseline measurement. The reason why these muscles are evaluated in re-testing is because when puncturing M. OCI, the needle must pass through these muscles. By looking at the effect on the elasticity of these muscles, a perception can be made about the effect on the M. OCI (which cannot be imaged by SWE as it is located too deep).

**Table 2.** Locations of measurements with shear wave elastography.

<b>Muscle</b>	<b>Location</b>
M. Sternocleidomastoideus	- Middle of mastoid process and sternoclavicular joint.
M. Masseter	Intersection of: - Line between angulus manibulae and corner of the eye. - Line between corner of mouth and tragus of the ear.
M. Trapezius pars descendens	- Middle of processus spinosus C7 and posterolateral corner of acromion.
M. Trapezius pars ascendens	- Middle of lateral border of Trapezius: line T12 to spina scapulae. 1 cm more medially.
M. Splenius capitis	- 2 cm lateral of processus spinosus C4.
M. Semispinalis capitis	- 2 cm lateral of processus spinosus C4.
M. Splenius cervicis	- 2 cm lateral of processus spinosus C7.
M. Semispinalis cervicis	- 2 cm lateral of processus spinosus C7.



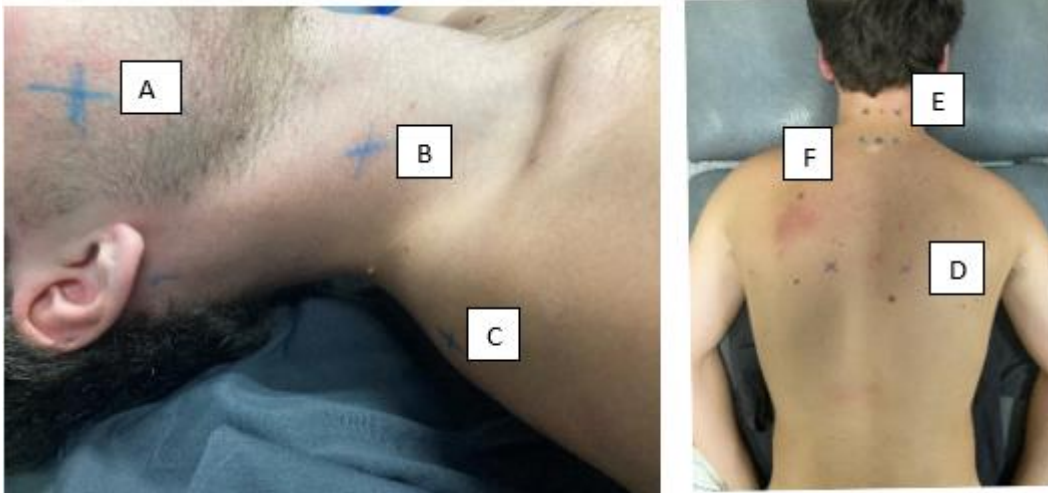


Figure 4: Markings for the locations of measurements with shear wave elastography. A) *M. sternocleidomastoideus*, B) *M. Masseter*, C) *M. Trapezius pars descendens*, D) *M. Trapezius pars ascendens*, E) *M. Splenius capitis* and *M. Semispinalis capitis*, F) *M. Splenius capitis* and *M. Semispinalis cervicis*

The data obtained with SWE on muscle elasticity was processed in Matlab through Elastogui. Here, the muscle elasticity was quantified by calculating the mean wave velocity (MWV) ( $E = 3\rho c^2$ ). For each 15-second recording, 10 files were selected with 0% void and 0% saturation to ensure reliability of measurement. In case there were no 10 images with 0% void, the images with the least void were selected. In case of >0% saturation, the data were considered not reliable and thus not included. In the included frames, the mean MWV was calculated to finally extract the mean MWV over the 3 recordings per muscle.

## 5.2. Headache related parameters: intensity, frequency and localization

### Numeric Pain Rating scale

The NPRS is a valid and reliable instrument to measure pain intensity within adults. This is an 11-digit scale that has its range from 0 (no pain) to 10 (which is the most pain you can think of). In general, a reduction of 1.5 points indicates the minimal clinically important difference (MCID) [20].

### Headache Screening Questionnaire

To assess localization, frequency and intensity, the HSQ was used. HSQ is a sensitive and valid screening tool to identify (probable) migraine or (probable) TTH. This questionnaire consists of 10 questions with 3 to 5 response options each and is divided into 4 domains (frequency, timespan, characteristics and symptoms). In this study, HSQ was also used to determine if participants did not suffer from migraine or TTH. Using an algorithm, points were allocated to each answer. This point assignment is different for detecting migraine or TTH (Appendix 8 and 9). Participants with a score  $\geq 8$  were excluded since this indicates migraine or TTH according to the HSQ.

### Headache Disability Inventory

A commonly used questionnaire to measure disability caused by headache is the HDI [21, 22, 23]. The HDI is a 27-item questionnaire focused on 2 categories, on the one hand the emotional impact (12 questions) of headache and on the other the hand functional impact (13 questions). Two additional questions examine the frequency and intensity of headaches. The number of points attainable (max. score of 100) gives an impression about the self-perceived limitations due to headache. (score of 10-28% is mild disability, 30-48% is moderate, 50-68% is severe and 72% or more is complete). To determine whether the decrease in score is due to treatment effect, there must be at least a 29-point change or greater [21].

### Neck Disability Index

The Neck Disability Index (NDI) [24] considers neck-related disability. This questionnaire is divided into 10 sections (pain intensity, personal care, lifting, reading, headaches, concentration, work, driving, sleeping and recreation) in which the patient indicates one answer per section that results in a score between 0 (no disability) and 5 (complete disability). This gives a score out of 50 with a MCID of 10.5 points [25].

### Headache Impact Test-6

A tool to measure the impact on daily life caused by headaches is Headache Impact Test-6 (HIT-6). It measures a person's ability to function at home, at school, at work and in social situations. By itself, the HIT-6 consists of 6 questions (pain, social functioning, role functioning, vitality, cognitive functioning, and psychological distress) where the patient can answer "never", "rarely", "sometimes", "very often," or "always". Out of these answers, the total is calculated which ranges from 36 to 78. The lower the score, the less the headache affects daily life and vice versa. Following Castien et al. [26], the MCIC of the HIT-6 is set on -8 points.

## 5.3. Change in cervical rotational mobility

To identify a limited craniocervical rotation (C1-C2) the FRT was used. This test consists of maximum mid- and low cervical flexion combined with upper cervical rotation. A positive FRT is defined as a limited ROM ( $\leq 32^\circ$ ) or a left-right difference of  $10^\circ$ . This rotational mobility is often limited by increased tension of the contralateral M.OCI or an articular problem located at C1-C2. The FRT was objectified by using a digital goniometer (EasyAngle). The device was also used to assess cervical flexion, extension, sidebending and rotational mobility. This digital goniometer is a relatively cheap and user-friendly device to objectify (cervical) mobility. According to Luedtke et al. [27] this device has moderate inter-rater reliability (ICC= 0.66) and good intra-rater reliability (ICC= 0.94-0.96). For measurement the EasyAngle device was positioned at the axis of rotation (vertex) of the head (Figure 5) [27].

After measuring muscle elasticity, neck mobility was measured with EasyAngle. Measurements were performed in seated position without backrest and feet supported on the ground. Participants were asked to move 3 times towards flexion, extension, sidebending (left/right) and rotation (left/right) as far as possible. From these 3 measurements, an average ROM was calculated for each movement. During these measurements, the device was positioned at a standardized location determined by the manufacturer of the device. - Flexion/extension: vertically above the ear - sidebending: vertically to the linea nuchae superior

- Rotation: horizontally above the contralateral ear. These ROM measurements were also retested post-intervention and one-week follow-up following the same procedure (Appendix 7 for one-week follow – up questionnaire).



Figure 5. Position of the EasyAngle device at the vertex of the head [27].

## 6. Statistical analysis

SPSS V.29.0 was used to conduct the statistical analysis. To examine the intervention effects over time on the primary and secondary outcome measures, random intercept linear mixed models with fixed factors group and time were used. To identify the significant effects of group (SN and DN), time (baseline, post-intervention and one-week follow-up) and group x time fixed effects were modelled. If there was no significance for interaction effects, it was examined whether there was a significant main effect of time and/or intervention. In case of a significant main effect of time or intervention, a bonferroni correction was conducted. For a significant main effect of time, estimated marginal means were used to combine both groups for the 3 time points. Pairwise comparisons were performed to compare the 3 time points and find significant differences. The mean difference could also be derived. Normality of the residuals, as a condition for linear mixed models was checked via the Kruskal-Wallis test. For a graphical representation of the normal distribution, a histogram and Q-Q plot were generated. No normal distribution of data was established in this pilot study given the small sample size. This was not a requirement in this pilot study since this is part of a larger study. However, this is critical for further research where a larger sample size is sought.

For the baseline data, a Pearson correlation was used to see if there was a correlation between the baseline data of the different variables in both the in- and exclusion group. A correlation matrix with all the correlations in the inclusion group was generated and presented in table 5. Despite participants were excluded based on the FRT, baseline data from these individuals were still collected and examined. With those baseline data from the excluded participants, correlations between baseline SWE data, cervical ROM (towards flexion, extension, sidebending and rotation) and headache-related parameters (pain intensity, number of headache days/month and degree of disability) were also examined. Correlations between baseline data in the exclusion group can be consulted in table 6.

## Results

### Participants

Out of hundred-forty-four respondents, hundred-twenty-two people fully completed the inclusion questionnaire. Based on the inclusion questionnaire, twenty-nine people were eligible to participate. These people were invited for baseline testing and subjected to the FRT to determine inclusion in the study. (See inclusion criteria above (Table 1)). Finally, eight participants were randomly assigned to either the SN group or the DN group. Four people received the sham intervention and four received the intervention with DN (Figure 6 and Table 3). Participants who were excluded from the study, based on the FRT, were still subjected to baseline measurement of muscle elasticity with SWE and tests for cervical ROM following the same procedure as the included participants.

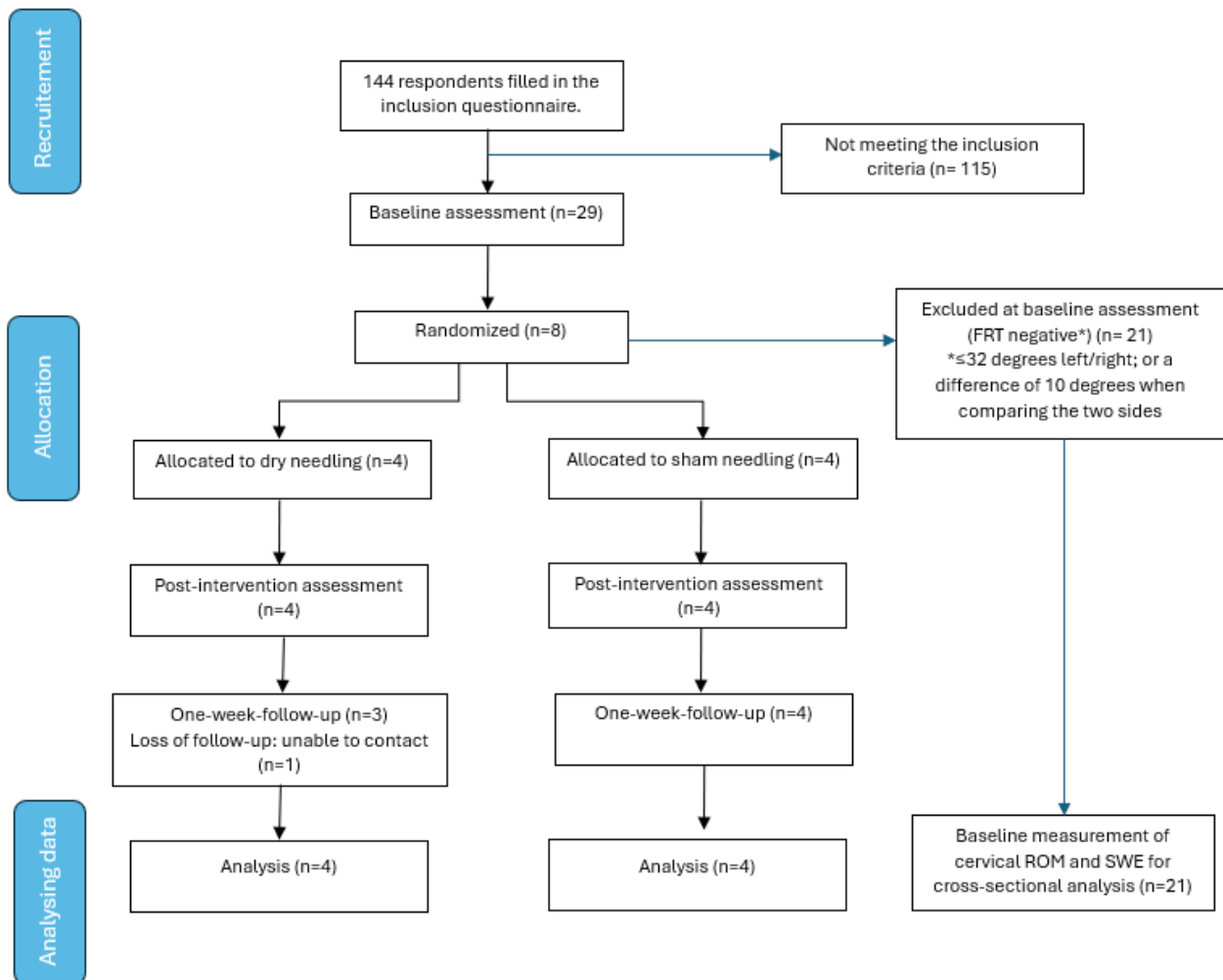


Figure 6. Recruitment allocation and data collection throughout the study.

**Table 3.** Patient characteristics.

	Dry needling (n=4)	Sham needling (n=4)
<b>Sex (% female)</b>	3 (75%)	4 (100%)
<b>Age (Years)</b>	43.50 ± 10.79	32.25 ± 6.02
<b>BMI (kg/m<sup>2</sup>)</b>	26.33 ± 6.16	28.34 ± 9.42
<b>HDI</b>	47.00 ± 23.47	45.50 ± 20.49
<b>NPRS HP</b>	5.33* ± 3.79	3.75 ± 2.75
<b>NPRS NP</b>	5.33* ± 3.79	3.75 ± 2.87
<b>Days of headache/month</b>	20.00** ± 14.14	11.00 ± 4.40

Data are mean +- standard deviation or frequency (proportion).  
 BMI, body mass index; HDI, headache disability index; NPRS\_HP, numeric pain rating scale headache pain; NPRS\_NP, numeric pain rating scale neck pain.  
 \*.1 missing data  
 \*\*. 2 missing data

#### Primary and secondary outcome measurements

Linear mixed models showed (Table 4) a significant main effect of time ( $p=0.049$ ) on headache intensity (NPRS\_HP) in the SN group with participants reporting significantly more pain at follow-up compared to baseline (Mean Difference (MD) = 1.75; 95% confidence interval (CI): -0.26, 3.76). There was also a significant main effect of time ( $p= 0.002$ ) in this group on the HDI where a significantly lower score was reported at follow-up compared to baseline (MD: -12.5; 95% CI: -20.80; -4.20).

**Table 4.** Linear mixed models of the inclusion group at baseline, post-intervention and one-week follow-up.

Outcome	Dry needling	Sham needling	Between group change score
<b>NPRS HP</b>			
Baseline	5.33±1.82	3.75±1.57	1.58 (-4.37, 7.53)
One-week follow-up	5.33±1.82	5.50±1.57	-0.17 (-6.12, 5.78)
Within-group change	-3.33E-16 (-2.32, 2.32)	1.75 (-0.26, 3.76)	
II			
<b>NPRS NP</b>			
Baseline	5.33±1.90	4.00±1.64	1.33 (-5.09, 7.76)
One-week follow-up	5.67±1.90	4.50±1.65	1.17 (-5.25, 7.59)
Within-group change	0.33 (-0.43, 1.10)	0.50 (-0.38, 1.38)	
II			
<b>HDI</b>			
Baseline	50.00±13.94	42.00±12.07	8.00 (-38.88, 54.88)
One-week follow-up	44.00±13.94	29.50±12.07	14.50 (-32.38, 61.38)
Within-group change	-6.00 (-15.59, 3.59)	-12.50* (-20.80, -4.20)	
II			
<b>FRT</b>			
Baseline	45.69±3.70	44.04±3.70	1.65 (-10.27, 13.57)
Post-intervention	53.46±3.70	48.37±3.70	5.09 (-6.84, 17.01)
Within-group change I	7.77* (0.77, 15.47)	4.34 (-3.36, 12.03)	
One-week follow-up	48.16±3.94	43.73±3.70	4.42 (-7.70, 16.55)
Within-group change	2.47 (-6.06, 11.00)	-0.31 (-8.00, 7.39)	
II			



<b>ROM</b>			
Baseline	55.65±3.06	56.42±3.06	-0.76 (-10.58, 9.05)
Post-intervention	55.14±3.06	57.94±3.06	-2.80 (-12.62, 7.01)
Within-group change I	0.51 (-6.28, 7.31)	1.53 (-5.27, 8.32)	
One-week follow-up	56.50±3.27	52.93±3.06	3.56 (-6.44, 13.57)
Within-group change	0.84 (-6.68, 8.36)	-3.49 (-10.28, 3.31)	
II			
<b>MWV Splenius capitis</b>			
Baseline	3.00±1.17	5.45±1.17	-2.45 (-5.97, 1.06)
Post-intervention	3.96±1.35	2.18±1.17	1.78 (-2.00, 5.57)
Within-group change I	0.97 (-3.82, 5.76)	-3.27 (-7.74, 1.21)	
One-week follow-up	3.30±1.35	1.49±1.17	1.81 (-1.97, 5.60)
Within-group change	0.31 (-4.48, 5.10)	3.97 (-0.51, 8.44)	
II			
<b>MWV Semispinalis capitis</b>			
Baseline	5.24±1.48	4.75±1.48	0.50 (-3.96, 4.95)
Post-intervention	5.40±1.48	5.37±1.48	0.04 (-4.42, 4.49)
Within-group change I	0.17 (-5.00, 5.33)	0.62 (-4.54, 5.79)	
One-week follow-up	3.89±1.69	3.25±1.48	0.63 (-4.14, 5.40)
Within-group change	-1.35 (-6.95, 4.24)	-1.49 (-6.66, 3.68)	
II			
<b>MWV Splenius cervicis</b>			
Baseline	5.33±1.95	7.81±1.95	-2.48 (-8.81±3.85)
Post-intervention	5.12±1.95	5.49±1.95	-0.37 (-6.69, 5.96)
Within-group change I	-0.21 (-4.01, 3.60)	-2.32 (-6.13, 1.48)	
One-week follow-up	2.77±2.06	6.23±1.95	-3.46 (-9.87, 2.95)
Within-group change	-2.56 (-6.78, 1.67)	-1.58 (-5.38, 2.23)	
II			
<b>MWV Semispinalis cervicis</b>			
Baseline	7.69±2.02	8.83±2.02	-1.12 (-8.00, 5.74)
Post-intervention	5.56±2.02	7.28±2.02	-0.72 (-7.87, 6.15)
Within-group change I	-1.13 (-3.12, 0.85)	-1.55 (-3.54, 0.44)	
One-week follow-up	6.44±2.05	7.44±2.02	-1.01 (-7.88, 5.87)
Within-group change	-1.26 (-3.48, 0.96)	-1.38 (-3.37, 0.61)	
II			

Data are mean ± standard deviation, frequency (proportion) or mean difference (95% confidence interval).

NPRS\_HP, numeric pain rating scale headache pain; NPRS\_NP, numeric pain rating scale neck pain;

HDI, headache disability index; FRT, flexion rotation test; ROM, range of motion; MWV, mean wave velocity (mean of left and right) measured by shear wave elastography.

Within-group change I (baseline – post-intervention).

Within-group change II (baseline – one-week follow-up).

\* Significant in the 95% confidence interval, p<0.05 (2-tailed).

In the DN group, there was only a significant main effect of time ( $p= 0.024$ ) on the overall ROM of the FRT between baseline and post-intervention (MD: 7.77; 95% CI: -14.72, -0.83) (Figure 7). In addition, a significant correlation was also found between degree of disability (HDI) and ROM on the FRT ( $r= -0.76$ ;  $p=0.029$ ; 95% CI: -0.95, 0.12).

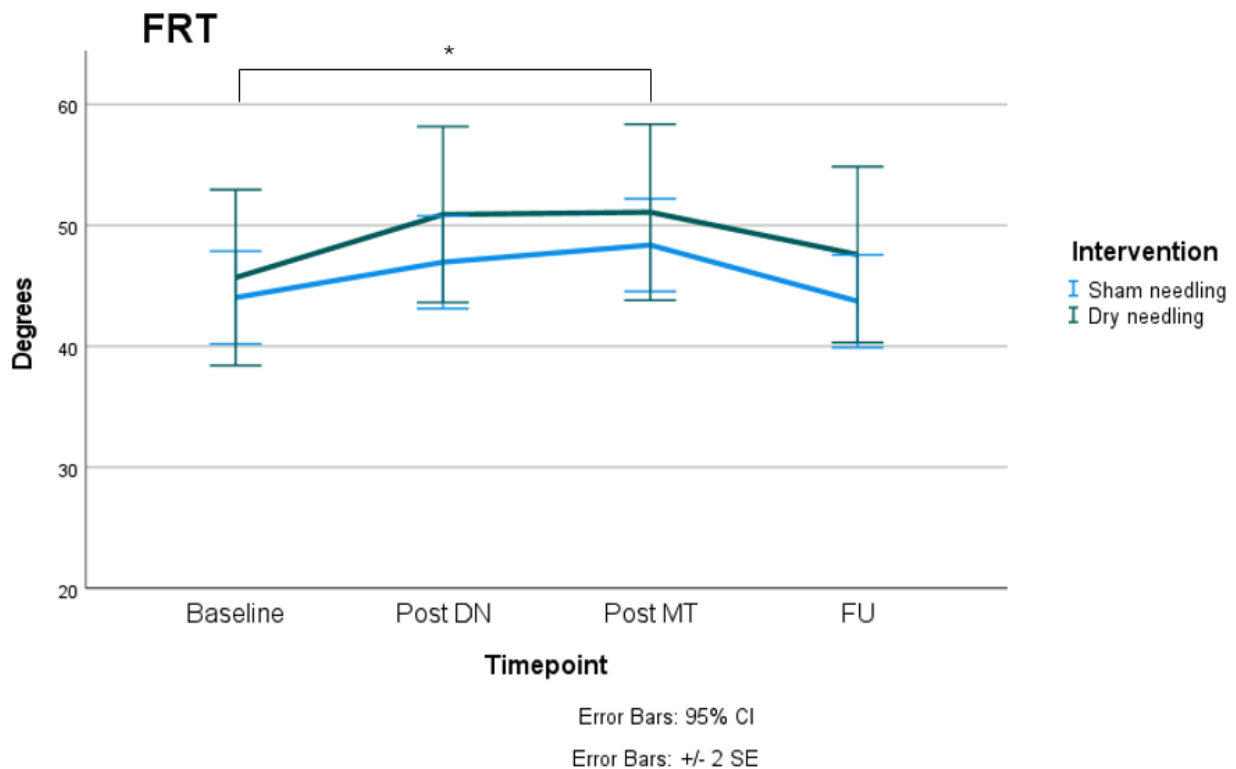


Figure 7. Between intervention group comparison in FRT throughout the study.

Data are predicted mean and standard error.

FRT, flexion rotation test; Post DN, post-intervention dry needling; Post MT, post-intervention manual therapy; FU, one-week follow-up.

\*. Correlation is significant at the level of the 0.05 level (2-tailed).

Multiple correlations were found in the baseline data of the included patients between the different variables (Table 5). Strong correlations were found between MWV UT and ROM FRT ( $r= -0.75$ ;  $p=0.034$ ; 95% CI: -0.95, -0.09) and degree of disability ( $r= 0.73$ ;  $p=0.039$ ; 95% CI: -0.06, 0.95). Strong correlations were also observed between MWV MASS and NPRS\_NP ( $r= 0.81$ ;  $p= 0.028$ ; CI: 0.14, 0.97) on the one hand and NPRS\_HP ( $r= 0.78$ ;  $p= 0.039$ ; CI: 0.07, 0.97) on the other. ROM FRT was strongly correlated with disability ( $r= 0.76$ ;  $p= 0.029$ ; CI: -0.95, -0.12) just as ROM flexion with MWV LT ( $r= -0.79$ ;  $p= 0.035$ ; CI: -0.97, -0.09) and



MWV Semispinalis capitis with MWV Splenius capitis ( $r= 0.89$ ;  $p= 0.003$ ; CI: 0.51, 0.98). Very strong correlations were observed between NPRS\_NP and NPRS\_HP ( $r= 0.97$ ;  $p= < 0.001$ ; CI: 0.78, 1.00) and MWV Splenius cervicis and MWV Semispinalis cervicis ( $r= 0.95$ ;  $p= < 0.001$ ; CI: 0.72, 0.99).

Several correlations were also found among the participants who were excluded based on the FRT (Table 6). Weak correlations were observed between NPRS\_HP and BMI ( $r= 0.45$ ;  $p= 0.042$ ; 95% CI: 0.02, 0.74), NPRS\_NP and NPRS\_HP ( $r= 0.47$ ;  $p= 0.031$ ; CI: 0.05, 0.75), NPRS\_NP and MWV MASS ( $r= 0.46$ ;  $p= 0.040$ ; CI: 0.03, 0.75), ROM extension and MWV UT ( $r= -0.47$ ;  $p= 0.039$ ; CI: -0.75, -0.03), HDI and MWV Splenius capitis ( $r= 0.46$ ;  $p= 0.043$ ; CI: 0.02, 0.75) and MWV UT and MWV Semispinalis capitis ( $r= -0.45$ ;  $p= 0.049$ ; CI: -0.74, -0.01). There were moderate correlations between NPRS\_NP and ROM extension ( $r= 0.50$ ;  $p= 0.023$ ; CI: 0.08, 0.76), ROM flexion and ROM rotation ( $r= 0.55$ ;  $p= 0.009$ , CI: 0.16, 0.80), ROM flexion and ROM sidebending ( $r= 0.58$ ;  $p= 0.006$ , CI: 0.19, 0.81), ROM extension and ROM rotation ( $r= 0.51$ ;  $p= 0.018$ ; CI: 0.10, 0.77), ROM extension and MWV Splenius cervicis ( $r= -0.51$ ;  $p= 0.026$ ; CI: -0.78, -0.07); ROM rotation and ROM sidebending ( $r= 0.61$ ;  $p= 0.003$ ; CI: 0.24, 0.83), ROM sidebending and ROM FRT ( $r= 0.52$ ;  $p= 0.015$ ; CI: 0.17, 0.78) and MWV Splenius capitis and MWV Semispinalis capitis ( $r= 0.57$ ;  $p= 0.009$ ; CI: 0.16, 0.81). Average headache days/month was strongly correlated with NPRS\_HP ( $r= 0.72$ ;  $p= <0.001$ ; CI: 0.41, 0.88). Strong correlations were also observed between BMI and MWV Splenius cervicis ( $r= 0.70$ ;  $p= <0.001$ ; CI: 0.35, 0.87) and MWV Splenius cervicis and MWV Semispinalis cervicis ( $r= 0.79$ ;  $p= < 0.001$ ; CI: 0.53, 0.92)

**Table 5.** Correlation among variables within the inclusion group at baseline.

	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.	11.	12.	13.	14.	15.	16.	17.	18.
<b>1. BMI (kg/m<sup>2</sup>)</b>																		
Pearson correlation																		
Sig. (2-tailed)																		
<b>2. NPRS_HP</b>																		
Pearson correlation	0.34																	
Sig. (2-tailed)	0.457																	
<b>3. NPRS_NP</b>																		
Pearson correlation	0.42	<b>0.97**</b>																
Sig. (2-tailed)	0.354	<b>&lt;0.001</b>																
<b>4. Average headache days/month</b>																		
Pearson correlation	0.56	0.79	0.72															
Sig. (2-tailed)	0.245	0.064	0.107															
<b>5. ROM Flexion</b>																		
Pearson correlation	-0.40	-0.61	-0.55	-0.60														
Sig. (2-tailed)	0.326	0.149	0.203	0.205														
<b>6. ROM Extension</b>																		
Pearson correlation	-0.42	0.68	0.60	0.25	-0.10													
Sig. (2-tailed)	0.303	0.096	0.158	0.640	0.818													
<b>7. ROM Rotation</b>																		
Pearson correlation	0.47	0.37	0.27	0.20	-0.36	0.05												
Sig. (2-tailed)	0.241	0.415	0.559	0.710	0.388	0.915												
<b>8. ROM Sidebending</b>																		
Pearson correlation	-0.16	0.21	-0.03	0.50	-0.08	0.26	0.47											
Sig. (2-tailed)	0.707	0.650	0.947	0.318	0.855	0.527	0.256											
<b>9. ROM FRT</b>																		
Pearson correlation	-0.48	-0.33	-0.35	-0.77	-0.01	0.09	0.22	-0.03										
Sig. (2-tailed)	0.234	0.477	0.445	0.073	0.981	0.826	0.597	0.952										
<b>10. Disability</b>																		
Pearson correlation	0.64	0.31	0.46	0.62	0.08	-0.13	-0.15	-0.28	<b>-0.76*</b>									
Sig. (2-tailed)	0.086	0.504	0.294	0.189	0.855	0.755	0.721	0.507	<b>0.029</b>									

<b>11. MWV MASS (m/s)</b>																	
Pearson correlation	0.00	<b>0.78*</b>	<b>0.81*</b>	0.47	-0.48	0.59	-0.04	-0.13	-0.19	0.14							
Sig. (2-tailed)	0.998	<b>0.039</b>	<b>0.028</b>	0.346	0.225	0.123	0.922	0.764	0.646	0.750							
<b>12. MWV SCM (m/s)</b>																	
Pearson correlation	0.02	0.29	0.15	0.06	0.18	0.47	0.63	0.47	0.05	-0.17	-0.09						
Sig. (2-tailed)	0.960	0.522	0.744	0.914	0.667	0.246	0.096	0.244	0.909	0.692	0.827						
<b>13. MWV UT (m/s)</b>																	
Pearson correlation	0.28	0.08	0.15	0.65	0.11	-0.07	-0.52	-0.18	<b>-0.75*</b>	<b>0.73*</b>	-0.11	-0.22					
Sig. (2-tailed)	0.500	0.857	0.741	0.163	0.789	0.865	0.192	0.67	<b>0.034</b>	<b>0.039</b>	0.800	0.595					
<b>14 MWV LT (m/s)</b>																	
Pearson correlation	0.16	0.28	0.27	0.50	<b>-0.79*</b>	-0.11	-0.07	0.11	0.03	-0.08	0.39	-0.66	-0.06				
Sig. (2-tailed)	0.735	0.596	0.610	0.389	<b>0.035</b>	0.815	0.889	0.811	0.950	0.874	0.382	0.108	0.895				
<b>15 MWV Splenius capitis (m/s)</b>																	
Pearson correlation	0.47	-0.20	-0.19	0.55	-0.23	-0.65	0.09	0.27	-0.29	0.33	-0.39	-0.45	0.31	0.51			
Sig. (2-tailed)	0.236	0.664	0.682	0.256	0.592	0.082	0.839	0.511	0.480	0.419	0.343	0.267	0.463	0.243			
<b>16. MWV Semispinalis capitis (m/s)</b>																	
Pearson correlation	0.20	-0.55	-0.54	0.28	0.16	-0.69	0.02	0.36	-0.16	0.17	-0.58	-0.36	0.14	0.25	<b>0.89**</b>		
Sig. (2-tailed)	0.638	0.206	0.209	0.586	0.702	0.057	0.966	0.386	0.701	0.693	0.135	0.386	0.747	0.587	<b>0.003</b>		
<b>17. MWV Splenius cervicis (m/s)</b>																	
Pearson correlation	0.65	-0.19	0.01	-0.23	0.18	-0.51	0.14	-0.67	-0.10	0.52	-0.26	-0.05	0.16	-0.67	0.07	0.02	
Sig. (2-tailed)	0.080	0.679	0.987	0.663	0.665	0.194	0.746	0.071	0.816	0.190	0.533	0.914	0.709	0.097	0.868	0.968	
<b>18. MWV Semispinalis cervicis (m/s)</b>																	
Pearson correlation	0.46	-0.29	-0.08	-0.36	0.37	-0.44	0.09	-0.62	0.08	0.46	-0.33	-0.05	-0.07	-0.62	0.04	0.08	<b>0.95**</b>
Sig. (2-tailed)	0.255	0.534	0.864	0.486	0.372	0.273	0.829	0.105	0.856	0.257	0.421	0.900	0.874	0.136	0.925	0.849	<b>&lt;0.001</b>

BMI, body mass index; NPRS\_HP, numeric pain rating scale headache pain; NPRS\_NP, numeric pain rating scale neck pain; ROM Flexion, range of motion to flexion; ROM Extension, range of motion to extension; ROM rotation mean (left and right) range of motion to rotation; ROM Sidebending, mean (left and right) range of motion to sidebending; ROM FRT, mean (left and right) range of motion of the flexion-rotation test; MWV, mean wave velocity (mean of left and right) measured by shear wave elastography.

\*. Correlation is significant at the level of the 0.05 level (2-tailed).

\*\* Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).

0.00 – 0.30 = no correlation

0.30 – 0.50 = weak correlation

0.50 – 0.70 = moderate correlation

0.70 – 0.90 = strong correlation

0.90 – 1.00 = very strong correlation

**Table 6.** Correlation among variables within the exclusion group at baseline.

	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.	11.	12.	13.	14.	15.	16.	17.	18.
<b>1. BMI (kg/m2)</b>																		
Pearson correlation																		
Sig. (2-tailed)																		
<b>2. NPRS_HP</b>																		
Pearson correlation		<b>0.45*</b>																
Sig. (2-tailed)		<b>0.042</b>																
<b>3. NPRS_NP</b>																		
Pearson correlation		0.35	<b>0.47*</b>															
Sig. (2-tailed)		0.126	<b>0.031</b>															
<b>4. Average headache days/month</b>																		
Pearson correlation		0.19	<b>0.72**</b>	0.42														
Sig. (2-tailed)		0.430	<b>&lt;0.001</b>	0.064														
<b>5. ROM Flexion</b>																		
Pearson correlation		0.24	0.05	0.07	0.05													
Sig. (2-tailed)		0.304	0.837	0.758	0.823													
<b>6. ROM Extension</b>																		
Pearson correlation		-0.11	0.17	<b>0.50*</b>	0.17	0.25												
Sig. (2-tailed)		0.624	0.463	<b>0.023</b>	0.463	0.277												
<b>7. ROM Rotation</b>																		
Pearson correlation		-0.13	0.07	-0.01	0.18	<b>0.55**</b>	<b>0.51*</b>											
Sig. (2-tailed)		0.589	0.765	0.951	0.452	<b>0.009</b>	<b>0.018</b>											
<b>8. ROM Sidebending</b>																		
Pearson correlation		0.21	0.12	0.06	0.08	<b>0.58**</b>	0.27	<b>0.61**</b>										
Sig. (2-tailed)		0.353	0.601	0.800	0.750	<b>0.006</b>	0.243	<b>0.003</b>										
<b>9. ROM FRT</b>																		
Pearson correlation		0.20	0.41	0.14	0.32	0.41	0.10	0.24	<b>0.52*</b>									
Sig. (2-tailed)		0.390	0.063	0.554	0.171	0.063	0.657	0.297	<b>0.015</b>									
<b>10. Disability</b>																		
Pearson correlation		-0.07	0.15	-0.24	-0.07	-0.28	-0.31	0.25	-0.32	-0.12								
Sig. (2-tailed)		0.753	0.513	0.295	0.773	0.227	0.172	0.273	0.160	0.617								

<b>11. MWV MASS (m/s)</b>																	
Pearson correlation	0.23	0.15	<b>0.46*</b>	-0.13	0.13	0.35	0.08	0.04	0.07	-0.16							
Sig. (2-tailed)	0.322	0.519	<b>0.040</b>	0.590	0.574	0.128	0.749	0.875	0.770	0.494							
<b>12. MWV SCM (m/s)</b>																	
Pearson correlation	0.05	0.28	0.21	0.17	-0.21	0.08	-0.01	-0.07	-0.08	0.23	0.06						
Sig. (2-tailed)	0.833	0.226	0.380	0.48	0.378	0.752	0.967	0.771	0.737	0.321	0.798						
<b>13. MWV UT (m/s)</b>																	
Pearson correlation	0.02	-0.23	-0.38	-0.20	-0.23	<b>-0.47*</b>	-0.09	-0.12	0.12	-0.09	-0.01	0.02					
Sig. (2-tailed)	0.933	0.332	0.103	0.417	0.340	<b>0.039</b>	0.700	0.612	0.616	0.708	0.984	0.941					
<b>14 MWV LT (m/s)</b>																	
Pearson correlation	0.31	-0.01	0.24	0.08	0.15	-0.09	-0.17	-0.09	0.23	-0.17	-0.19	0.24	-0.00				
Sig. (2-tailed)	0.177	0.959	0.300	0.752	0.532	0.698	0.480	0.700	0.321	0.485	0.435	0.315	0.990				
<b>15 MWV Splenius capitis (m/s)</b>																	
Pearson correlation	0.08	-0.14	-0.41	-0.28	0.03	-0.37	-0.12	0.10	0.05	<b>0.46*</b>	0.16	0.34	0.19	-0.20			
Sig. (2-tailed)	0.746	0.551	0.072	0.249	0.916	0.108	0.608	0.673	0.850	<b>0.043</b>	0.490	0.142	0.430	0.394			
<b>16. MWV Semispinalis capitis (m/s)</b>																	
Pearson correlation	-0.13	0.01	-0.02	0.01	0.09	0.19	0.01	0.10	0.20	0.30	-0.08	0.43	<b>-0.45*</b>	-0.18	<b>0.57**</b>		
Sig. (2-tailed)	0.584	0.952	0.921	0.976	0.692	0.421	0.958	0.667	0.403	0.197	0.730	0.062	<b>0.049</b>	0.449	<b>0.009</b>		
<b>17. MWV Splenius cervicis (m/s)</b>																	
Pearson correlation	<b>0.70**</b>	0.05	-0.06	0.01	0.04	<b>-0.51*</b>	-0.34	0.10	0.20	0.17	0.11	-0.14	0.30	0.27	0.33	-0.19	
Sig. (2-tailed)	<b>&lt;0.001</b>	0.846	0.821	0.965	0.883	<b>0.026</b>	0.156	0.680	0.424	0.498	0.669	0.567	0.208	0.262	0.175	0.442	
<b>18. MWV Semispinalis cervicis (m/s)</b>																	
Pearson correlation	0.44	0.14	0.18	0.17	-0.18	-0.25	-0.39	0.06	0.16	0.29	0.27	-0.05	0.24	0.16	0.16	-0.07	<b>0.79**</b>
Sig. (2-tailed)	0.060	0.562	0.455	0.500	0.453	0.294	0.104	0.811	0.504	0.236	0.269	0.835	0.315	0.517	0.507	0.788	<b>&lt;0.001</b>

BMI, body mass index; NPRS\_HP, numeric pain rating scale headache pain; NPRS\_NP, numeric pain rating scale neck pain; ROM Flexion, range of motion to flexion; ROM Extension, range of motion to extension; ROM rotation mean (left and right) range of motion to rotation; ROM Sidebending, mean (left and right) range of motion to sidebending; ROM FRT, mean (left and right) range of motion of the flexion-rotation test; MWV, mean wave velocity (mean of left and right) measured by shear wave elastography.

\*. Correlation is significant at the level of the 0.05 level (2-tailed).

\*\* . Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).

0.00 – 0.30 = no correlation

0.30 – 0.50 = weak correlation

0.50 – 0.70 = moderate correlation

0.70 – 0.90 = strong correlation

0.90 – 1.00 = very strong correlation

## Discussion

Often, limited rotational mobility of the upper cervical spine is present in a population of patients with CGH. This limitation is thought to exhibit an inverse relationship with headache intensity in these patients, with lower headache intensity being associated with greater motion impairment [28]. In this study, we wanted to see if one could improve this upper cervical rotational mobility with a dry needling intervention of the M. OCI and thus also affect headache intensity (NPRS), frequency and degree of disability (HDI). In addition, the effect of DN on muscle elasticity was also measured by SWE, a relatively new and promising method to objectify muscle elasticity. The hypothesis is that DN of the M. OCI may improve upper cervical rotational mobility (measured by the FRT) since increased muscle tension of this suboccipital muscle may limit contralateral rotation. This hypothesis was supported by Murillo et al. [29], who found an increase in upper cervical mobility after intervention with DN of the M.OCI. This improvement could in turn reduce headache intensity -and frequency as well as the degree of disability (HDI). This FRT can only provide indirectly an idea of the elasticity in the M. OCI, by measuring the ROM towards contralateral rotation at C1-C2.

### Results

Similar to the study by Murillo et al. [29], this study also found a significant increase in ROM on the FRT in the DN group. This improvement confirms our hypothesis that DN of the M. OCI may lead to increased rotational mobility on C1-C2. A second critical finding is that a correlation was observed between ROM on the FRT and the degree of disability (HDI) in which greater ROM correlated with less disability. Consequently, this could imply that improving C1-C2 rotational mobility after DN of the M. OCI could indirectly also reduce the degree of disability in this population. In addition, Hall et al. [28] also showed that there is an inverse relationship between ROM on the FRT and headache intensity. Hence, improving ROM could also reduce headache intensity.

Previous studies have already shown that MT is an effective intervention for treating CGH [10, 30]. It was hypothesized that DN could provide additional value in the treatment of CGH because the fine needle can treat deeper located tissues (for example: suboccipital muscles (M.OCI)) which are not directly accessible to manual techniques. This study only showed a significant effect on the ROM of the FRT after receiving both interventions (DN and MT). Due to the fact that there was no significant increase after a single intervention of DN in this study, we believe that DN does have a beneficial effect and can increase the efficiency of a manual intervention following DN. One proposed mechanism is the reduction of muscular tension-related resistance. Although DN by itself did not result in a significant increase in ROM, it may still contribute to the significant outcome after both interventions since an increase was already observed after the intervention with DN. No conclusion can be drawn as to whether or not DN is better than MT. To make a decision about which intervention provides the greatest increase, the sequence of interventions should be randomized in further research.

### Strengths and limitations

To structure this paper, the Consolidated Standards of Reporting Trials (Consort method 2010) was used in order to provide a clear framework. The Consort method was intended to enhance the quality and reliability of this study.

One of the strengths of this study are the strict inclusion criteria. First of all, inclusion questionnaires (HSQ and HIT-6) were assessed to differentiate between migraine, TTH and CGH. This differential diagnosis is often considered challenging to this day [31]. Additionally, participants also had to show limited rotational mobility in the FRT. Ogince et al. [6] showed a diagnostic accuracy of 91% of the FRT in the diagnosis of CGH. Because of these strict inclusion criteria, it can most likely be assumed that the included patients are indeed people with CGH.

Furthermore, a comprehensive protocol, describing the order and the conduction of tests, was defined. This protocol was rigorously adhered to by investigators and their supervisors. Prior to the study, investigators underwent comprehensive training to perform clinical tests and SWE in a standardized and reliable manner. In addition, they were given sufficient practice opportunities to maintain these skills.

The small sample size is an important limitation of this study and necessitates caution in drawing conclusions. Based on such sample size, it is difficult to generalize to the entire population. The results in this study are only indicative and may motivate clinicians to conduct further research on this subject and/or apply these guidelines in practice.

Research on the use of SWE in testing patients with CGH encountered some limitations. First of all, there was a lack of standardization regarding the location on the muscle where the images were taken, especially in cases of anatomical variants (e.g., the location of the carotid artery, interfering with the M. SCM image). In some cases, it was not feasible to visualize a clear SWE image at the predefined location. A deviation from this location was necessary in order to still get a sufficiently good image. Another limitation was that more deeply located muscles could not be measured as precisely resulting in higher percent void and saturation compared to superficial muscles. Furthermore, SWE is also unable to image deeper located tissues. For this reason, it was not possible to determine the MWV in the M.OCI directly. Therefore, the MWV was measured in the more superficially located M. splenius capitis, M. splenius cervicis, M. semispinalis capitis and M. semispinalis cervicis in order to try to get an image about the elasticity of the M.OCI indirectly. One might question here whether it is reliable to make a statement about the M.OCI based on the MWV in the aforementioned muscles. In addition, operator dependence was present. Aspects such as knowledge, skills and experience of the operators can influence the quality of the images. This variability can lead to inconsistency between measurements and performers, as has been found in previous studies [14, 32]. These limitations emphasize the urgent need for standardization, training and further development of SWE techniques to improve reproducibility and reliability of results.

### Clinical implications and future research

During participant recruitment, an inclusion questionnaire was used to obtain an overall impression of headache symptoms. Although it is difficult to distinguish between different forms of headaches based on a questionnaire, it was still used to recruit potential participants. This difficulty is partly due to the prevalence of mixed forms of headaches and potentially resulted in excluding patients with CGH or including patients without CGH. Due to the overlap of CGH and TTH a new category of headache was defined by the

ICHD-3, namely headache attributed to cervical myofascial pain (Appendix 10). The criteria of this type of headache are shown in appendix 9 [\[33\]](#). Future research should be aware of this headache type and its overlap with CGH. People meeting these criteria may be included or excluded in future research regarding CGH. It is recommended to use these questionnaires for initial screening in further research.

We also want to make clinicians aware that treatment of CGH always requires an individual approach and should therefore be adapted to individual needs. DN and MT are only one of the treatment modalities and are primarily symptomatic interventions. In addition to DN, active exercise therapy [\[10\]](#) and lifestyle management advice are also essential in treatment, especially in the long term [\[34\]](#).



## Conclusion

In this study, DN in combination with MT has shown to be effective in improving the ROM of the FRT. This improvement could in turn lead to a decrease in headache intensity and degree of disability. The increase in ROM may be attributable to a reduction in muscle tension in the M. OCI since it was punctured in this study. This reduced muscle tension could not be directly demonstrated since it is not possible to directly measure the MWV of the M. OCI. In our opinion, it is impossible to make a statement about the (changes in) muscle elasticity of the M. OCI by measuring the MWV in the splenius capitis and splenius cervicis.

## Conflict of interest

None.

## References

1. van Suijlekom HA, Lamé I, Stomp-van den Berg SG, Kessels AG, Weber WE. Quality of life of patients with cervicogenic headache: a comparison with control subjects and patients with migraine or tension-type headache. *Headache*. 2003;43(10):1034-41.
2. Stovner LJ, Andree C. Prevalence of headache in Europe: a review for the Eurolight project. *J Headache Pain*. 2010;11(4):289-99.
3. Evers S. Comparison of cervicogenic headache with migraine. *Cephalalgia : an international journal of headache*. 2008;28 Suppl 1:16-7.
4. Jull G. Cervicogenic headache. *Musculoskelet Sci Pract*. 2023;66:102787.
5. Hall T, Briffa K, Hopper D, Robinson K. Long-term stability and minimal detectable change of the cervical flexion-rotation test. *The Journal of orthopaedic and sports physical therapy*. 2010;40(4):225-9.
6. Ogince M, Hall T, Robinson K, Blackmore AM. The diagnostic validity of the cervical flexion-rotation test in C1/2-related cervicogenic headache. *Manual therapy*. 2007;12(3):256-62.
7. Sjaastad O. Cervicogenic headache: comparison with migraine without aura; Vågå study. *Cephalalgia : an international journal of headache*. 2008;28 Suppl 1:18-20.
8. Antonaci F, Bono G, Chimento P. Diagnosing cervicogenic headache. *J Headache Pain*. 2006;7(3):145-8.
9. Liebert A, Rebbeck T, Elias S, Hawkins D, Adams R. Musculoskeletal physiotherapists' perceptions of non-responsiveness to treatment for cervicogenic headache. *Physiotherapy theory and practice*. 2013;29(8):616-29.

10. Bini P, Hohenschurz-Schmidt D, Masullo V, Pitt D, Draper-Rodi J. The effectiveness of manual and exercise therapy on headache intensity and frequency among patients with cervicogenic headache: a systematic review and meta-analysis. *Chiropr Man Therap*. 2022;30(1):49.
11. Simons DG, Travell J, Simons LE. *Myofascial pain and dysfunction: the trigger point manual*. 2nd ed. Baltimore, MD: Williams and Wilkins; 1999.
12. Jiménez-Sánchez C, Ortiz-Lucas M, Bravo-Esteban E, Mayoral-Del Moral O, Herrero-Gállego P, Gómez-Soriano J. Myotonometry as a measure to detect myofascial trigger points: an inter-rater reliability study. *Physiol Meas*. 2018;39(11):115004.
13. Taljanovic MS, Gimber LH, Becker GW, Latt LD, Klauser AS, Melville DM, et al. Shear-Wave Elastography: Basic Physics and Musculoskeletal Applications. *Radiographics*. 2017;37(3):855-70.
14. Young BA, Koppenhaver SL, Timo-Dondoyano RM, Baumann K, Scheirer VF, Wolff A, et al. Ultrasound shear wave elastography measurement of the deep posterior cervical muscles: Reliability and ability to differentiate between muscle contraction states. *J Electromyogr Kinesiol*. 2021;56:102488.
15. Fernández-de-Las-Peñas C, Mesa-Jiménez JA, Lopez-Davis A, Koppenhaver SL, Arias-Burúa JL. Cadaveric and ultrasonographic validation of needling placement in the obliquus capitis inferior muscle. *Musculoskelet Sci Pract*. 2020;45:102075.
16. Hong CZ. Lidocaine injection versus dry needling to myofascial trigger point. The importance of the local twitch response. *American journal of physical medicine & rehabilitation*. 1994;73(4):256-63.
17. Dunning J, Butts R, Mourad F, Young I, Flannagan S, Perreault T. Dry needling: a literature review with implications for clinical practice guidelines. *Phys Ther Rev*. 2014;19(4):252-65.

18. Braithwaite FA, Walters JL, Li LSK, Moseley GL, Williams MT, McEvoy MP. Blinding Strategies in Dry Needling Trials: Systematic Review and Meta-Analysis. *Physical therapy*. 2019;99(11):1461-80.
19. Ruszkowski W. The effect of change to duration of isometric contraction in muscle energy technique to the upper cervical spine: Victoria University; 2003.
20. Young Ia Pt D, Dunning J Pt DPT, Butts R Pt P, Mourad F Pt DPT, Cleland Ja Pt P. Reliability, construct validity, and responsiveness of the neck disability index and numeric pain rating scale in patients with mechanical neck pain without upper extremity symptoms. *Physiotherapy theory and practice*. 2019;35(12):1328-35.
21. Jacobson GP, Ramadan NM, Aggarwal SK, Newman CW. The Henry Ford Hospital Headache Disability Inventory (HDI). *Neurology*. 1994;44(5):837-42.
22. Jacobson GP, Ramadan NM, Norris L, Newman CW. Headache disability inventory (HDI): short-term test-retest reliability and spouse perceptions. *Headache*. 1995;35(9):534-9.
23. Parker SL, Godil SS, Zuckerman SL, Mendenhall SK, Tulipan NB, McGirt MJ. Effect of symptomatic pseudomeningocele on improvement in pain, disability, and quality of life following suboccipital decompression for adult Chiari malformation type I. *J Neurosurg*. 2013;119(5):1159-65.
24. Vernon H, Mior S. The Neck Disability Index: a study of reliability and validity. *Journal of manipulative and physiological therapeutics*. 1991;14(7):409-15.
25. Pool JJ, Ostelo RW, Hoving JL, Bouter LM, de Vet HC. Minimal clinically important change of the Neck Disability Index and the Numerical Rating Scale for patients with neck pain. *Spine*. 2007;32(26):3047-51.
26. Castien RF, Blankenstein AH, Windt DA, Dekker J. Minimal clinically important change on the Headache Impact Test-6 questionnaire in patients with chronic tension-type headache. *Cephalalgia : an international journal of headache*. 2012;32(9):710-4.

27. Luedtke K, Schoettker-Königer T, Hall T, Reimer C, Grassold M, Hasselhoff-Styhler P, et al. Concurrent validity and reliability of measuring range of motion during the cervical flexion rotation test with a novel digital goniometer. *BMC musculoskeletal disorders*. 2020;21(1):535.
28. Hall TM, Briffa K, Hopper D, Robinson KW. The relationship between cervicogenic headache and impairment determined by the flexion-rotation test. *Journal of manipulative and physiological therapeutics*. 2010;33(9):666-71.
29. Murillo C, Treleaven J, Cagnie B, Peral J, Falla D, Lluch E. Effects of dry needling of the obliquus capitis inferior on sensorimotor control and cervical mobility in people with neck pain: A double-blind, randomized sham-controlled trial. *Brazilian journal of physical therapy*. 2021;25(6):826-36.
30. Núñez-Cabaleiro P, Leirós-Rodríguez R. Effectiveness of manual therapy in the treatment of cervicogenic headache: A systematic review. *Headache*. 2022;62(3):271-83.
31. Anarte-Lazo E, Carvalho GF, Schwarz A, Luedtke K, Falla D. Differentiating migraine, cervicogenic headache and asymptomatic individuals based on physical examination findings: a systematic review and meta-analysis. *BMC musculoskeletal disorders*. 2021;22(1):755.
32. Zhou J, Lin Y, Zhang J, Si'tu X, Wang J, Pan W, Wang Y. Reliability of shear wave elastography for the assessment of gastrocnemius fascia elasticity in healthy individual. *Scientific reports*. 2022;12(1):8698.
33. Gobel H. A11.2.5 Headache attributed to cervical myofascial pain - ICHD-3 [Internet]. ICHD-3 Available from: <https://ichd-3.org/appendix/a11-headache-or-facial-pain-attributed-to-disorder-of-the-cranium-neck-eyes-ears-nose-sinuses-teeth-mouth-or-other-facial-or-cervical-structure/a11-2-headache-attributed-to-disorder-of-the-neck/a11-2-5-headache-attributed-to-cervical-myofascial-pain/>

34. Mingels S, Dankaerts W, van Etten L, Bruckers L, Granitzer M. Exploring multidimensional characteristics in cervicogenic headache: Relations between pain processing, lifestyle, and psychosocial factors. *Brain Behav.* 2021;11(10):e2339.

## Abstract in leekentaal

**Achtergrond:** Cervicogene hoofdpijn is een minder gekende vorm van hoofdpijn die wordt gekenmerkt door een verminderde rotatie mobiliteit van hoogcervicale wervelkolom. Deze verminderde mobiliteit kan worden veroorzaakt door een verhoogde spierspanning van diepe nekspieren.

**Doelstellingen:** Het doel van deze studie is om te kijken naar het effect van een eenmalige interventie met dry needling op de spierspanning van de diepe nekspieren. Deze spierspanning werd onrechtstreeks gemeten door de hoogcervicale rotatiemobiliteit te testen voor en na de interventie. Daarnaast werd de spierspanning van de diepe nekspieren gemeten met shear wave elastografie (een vorm van echografie). Daarnaast werd er ook gekeken naar impact van de interventies op het dagelijks functioneren en hoofdpijngerelateerde parameters (intensiteit, frequentie en lokalisatie).

**Methode:** 122 personen vulden een vragenlijst volledig in, op basis waarvan beslist werd of ze al dan niet in aanmerking kwamen voor de studie. Uiteindelijk werden 8 van de 122 respondenten opgenomen in de studie en willekeurig toegewezen aan een enkelvoudige interventie met dry needling of een controlegroep (placebo needling). De spierspanning werd telkens voor en na de interventie alsook 1 week later gemeten door middel van shear wave elastography. Daarnaast werd ook de algemene nekmobiliteit objectief gemeten op deze 3 tijdstippen. Om de impact op het dagelijks functioneren en hoofdpijngerelateerde parameters in kaart te brengen, werd er gebruik gemaakt van vragenlijsten.

**Resultaten:** Na het analyseren van de data werd er over de tijd heen een duidelijke verbetering waargenomen op de hoogcervicale rotatiemobiliteit bij de deelnemers die een interventie kregen met dry needling.

**Conclusie:** Op basis van de bevindingen in deze studie kan men concluderen dat dry needling effectief is in het verbeteren van de hoogcervicale rotatiemobiliteit. Dit zou op zijn beurt kunnen leiden tot een verminderde hoofdpijnintensiteit en mate van invaliditeit ten gevolge van de hoofdpijn in deze populatie.

**Sleutelwoorden:** Cervicogene hoofdpijn – Shear wave elastography – Spierelasticiteit – Dry needling

## Populariserende samenvatting

"Hoofdpijn? Prik de pijn weg met dry needling"

Hoofdpijn is een veel voorkomende klacht in de algemene bevolking en heeft vaak een belangrijke impact op het dagelijks functioneren. Hoofdpijn kan optreden in verschillende vormen, zoals de meer bekende vormen als migraine en spanningshoofdpijn. Veel minder bekend is cervicogene hoofdpijn welke naar schatting 1-5% van de bevolking treft. Hierbij wordt hoofdpijn veroorzaakt door een problematiek in de nekstructuren (spieren, gewrichten, zenuwen,...). In deze populatie wordt dan ook vaak een verminderde nekmobiliteit waargenomen, vermoedelijk veroorzaakt door een verhoogde spierspanning van nabijgelegen spieren die een rol kunnen spelen in het ontwikkelen en onderhouden van de hoofdpijnklachten.

### Een weg naar verbetering....

Een veelbelovende en steeds meer toegepaste behandelmethodede die wordt gebruikt door kinesitherapeuten in tal van aandoeningen is dry needling. Het idee van dry needling is dat men door gebruik van fijne naalden specifieke plaatsen met een verhoogde spierspanning kan behandelen, zo ook dieper gelegen spieren die voor manuele behandelen/technieken (vb. manipulatietechnieken) niet direct bereikbaar zijn. De hypothese is eenvoudig: door het verminderen van spierspanning, kan de nekmobiliteit en hoofdpijn verbeteren, wat (on)rechtstreeks ook een impact kan hebben op de hoofdpijnklachten.

*"Het idee is eenvoudig maar krachtig: Door spierpanning te verminderen, kan de nekmobiliteit en hoofdpijn verbeteren."*



### De achterliggende kracht van naaldjes

Uit ons onderzoek is gebleken dat dry needling van de dieper gelegen nekspieren (met name de obliquus capitis inferior) effectief was in het verbeteren van de nekmobiliteit. Dit is vermoedelijk het gevolg van het verminderen van de spierspanning in de spier die werd behandeld met dry needling. Dit zou op zijn beurt de hoofdpijn en het dagelijks functioneren kunnen verbeteren aangezien deze meer uitgesproken zijn bij een sterkere bewegingsbeperking.

### Naaldjes met een toekomst?!

Met deze kennis in het achterhoofd lijkt dry needling een potentieel lichtpunt te zijn voor mensen met cervicogene hoofdpijn. Deze innovatieve aanpak opent dus mogelijks de deur naar een verlichting van de hoofdpijn en een verbetering van het dagelijks functioneren.



## Maatschappelijke impact en meerwaarde

Cervicogene hoofdpijn treft naar schatting 1-5% van de algemene bevolking en is in tegenstelling tot migraine en spanningshoofdpijn veel minder bekend. Hierdoor wordt cervicogene hoofdpijn vaak gemist door huisartsen en kinesitherapeuten. Dit heeft tot gevolg dat er geen efficiënte behandeling volgt en klachten blijven aanslepen. In een zoektocht naar een remedie voor de aanhoudende hoofdpijn wordt dan ook vaak aan medical shopping gedaan waardoor de gezondheidszorgkosten oplopen. De aanslepende hoofdpijnklachten hebben op termijn ook hun weerslag op de levenskwaliteit en het dagelijks functioneren. Zo ziet men dat (chronische) hoofdpijn geassocieerd wordt met meer afwezigheid op het werk en/of een verminderde arbeidsproductiviteit. We hopen met dit onderzoek de clinicus bewust te maken van het bestaan van cervicogene hoofdpijn zodat men in de toekomst ook rekening kan houden met deze vorm in de differentiaaldiagnose. Verder hopen we met dit onderzoek een aangrijpingspunt te bieden in de behandeling van (chronische) cervicogene hoofdpijn en deze efficiënter te laten verlopen. We willen er echter ook op attent maken dat dry needling geen solotherapie is en steeds gecombineerd moet worden met andere behandelvormen zoals actieve oefentherapie, levensstijladvies en manuele therapie.

De maatschappelijke bijdrage van dry needling ligt dus vooral in het verlichten van de hoofdpijnklachten. Dit kan op zijn beurt leiden tot een verbetering van het dagelijks functioneren en de economische productiviteit, verminderen van arbeidsverzuim en verlagen van de medische kosten.

## Bewijs ethisch comité

Afzender : Commissie voor medische ethiek

Prof. Dr. Barbara Cagnie  
Vakgroep Revalidatiewetenschappen  
Universiteit Gent

<b>contact</b> Commissie voor medische ethiek	<b>telefoon</b> +32 (0)9 332 33 36	<b>e-mail</b> <a href="mailto:Ethisch.comite@uzgent.be">Ethisch.comite@uzgent.be</a>
<b>Aanvrager</b> Bjarne Baele	<b>datum</b> 16/03/2023	<b>pagina</b> 1/6
<b>Onze referentie:</b> BC-10474 E12	<b>EudraCT-nr:</b>	<b>Belg. Regnr:</b>

**Betreft:**  
**Neck muscle elasticity in cervicogenic headache patients measured by Shear Wave Elastography. Scriptie: Bjarne Baele**

**Positief advies conform de wet van 7 mei 2004 betreffende experimenten op de menselijke persoon**

Beste collega

De Commissie Medische Ethiek (CME) verbonden aan de Universiteit Gent (Ugent) en het Universitair Ziekenhuis Gent (UZ Gent) geeft op 14/03/2023 een gunstig advies over deze studie.

Ingediende documenten: zie bijlage 1  
Ledenlijst: zie Bijlage 2  
Aandachtspunten: zie Bijlage 3a

Met vriendelijke groeten,



Prof. dr. Philippe Deron  
Voorzitter  
Commissie voor Medische Ethiek U(Z) Gent

ALGEMENE DIRECTIE  
Commissie voor Medische Ethiek

VOORZITTER:  
Prof.dr. P. Deron

SECRETARIS  
Prof.dr. R. Peleman

INGANG 75  
ROUTE 7522

CC: FAGG  
Cc: HIRUZ\_CTU (Clinical Trial Center UZ Gent)



Universitair Ziekenhuis Gent  
C. Heymanslaan 10 | B 9000 Gent  
[www.uzgent.be](http://www.uzgent.be)

Unofficial translation in English:

**Positive advice in accordance with the law of 7 May 2004 on experiments on the human person**  
The Ethics committee (EC) of University Ghent (Ugent) and Ghent University Hospital (UZ Gent) gives on 14/03/2023 a favourable opinion on this study

Submitted documents: see Annex 1  
List of members: see appendix 2  
Points of concern: see appendix 3b

Afzender : Commissie voor medische ethiek

Prof. Dr. Barbara Cagnie  
Vakgroep Revalidatiewetenschappen  
Universiteit Gent

contact	telefoon	e-mail
Commissie voor medische ethiek	+32 (0)9 332 33 36	<a href="mailto:Ethisch.comite@uzgent.be">Ethisch.comite@uzgent.be</a>
Aanvrager	datum	pagina
Thomas Bauwens	16/03/2023	1/6
Onze referentie:	EudraCT-nr:	Belg. Regnr:
BC-10474 E13		

Betreft:  
**Neck muscle elasticity in cervicogenic headache patients measured by Shear Wave Elastography.. Scriptie: Thomas Bauwens**

**Positief advies conform de wet van 7 mei 2004 betreffende experimenten op de menselijke persoon**

Beste collega

De Commissie Medische Ethiek (CME) verbonden aan de Universiteit Gent (Ugent) en het Universitair Ziekenhuis Gent (UZ Gent) geeft op 14/03/2023 een gunstig advies over deze studie.

Ingediende documenten: zie bijlage 1  
Ledenlijst: zie Bijlage 2  
Aandachtspunten: zie Bijlage 3a

Met vriendelijke groeten,



Prof. dr. Philippe Deron  
Voorzitter  
Commissie voor Medische Ethiek U(Z) Gent

ALGEMENE DIRECTIE  
Commissie voor Medische Ethiek

VOORZITTER:  
Prof.dr. P. Deron

SECRETARIS  
Prof.dr. R. Peleman

INGANG 75  
ROUTE 7522

CC: FAGG  
Cc: HIRUZ\_CTU (Clinical Trial Center UZ Gent)



Universitair Ziekenhuis Gent  
C. Heymanslaan 10 | B 9000 Gent  
[www.uzgent.be](http://www.uzgent.be)

Unofficial translation in English:

**Positive advice in accordance with the law of 7 May 2004 on experiments on the human person**

The Ethics committee (EC) of University Ghent (Ugent) and Ghent University Hospital (UZ Gent) gives on 14/03/2023 a favourable opinion on this study

Submitted documents: see Annex 1  
List of members: see appendix 2  
Points of concern: see appendix 3b

Afzender : Commissie voor medische ethiek

Prof. Dr. Barbara Cagnie  
Vakgroep Revalidatiewetenschappen  
Universiteit Gent

contact	telefoon	e-mail
Commissie voor medische ethiek	+32 (0)9 332 33 36	<a href="mailto:Ethisch.comite@uzgent.be">Ethisch.comite@uzgent.be</a>
Aanvrager	datum	pagina
Sander Corteville	16/03/2023	1/6
Onze referentie:	EudraCT-nr:	Belg. Regnr:
BC-10474 E11		

**Betreft:**

**Neck muscle elasticity in cervicogenic headache patients measured by Shear Wave Elastography. Sriptie: Sander Corteville**

**Positief advies conform de wet van 7 mei 2004 betreffende experimenten op de menselijke persoon**

Beste collega

De Commissie Medische Ethiek (CME) verbonden aan de Universiteit Gent (Ugent) en het Universitair Ziekenhuis Gent (UZ Gent) geeft op 16/03/2023 een gunstig advies over deze studie.

Ingediende documenten: zie bijlage 1  
Ledenlijst: zie Bijlage 2  
Aandachtspunten: zie Bijlage 3a

Met vriendelijke groeten,



Prof. dr. Philippe Deron  
Voorzitter  
Commissie voor Medische Ethiek U(Z) Gent

ALGEMENE DIRECTIE  
Commissie voor Medische Ethiek

VOORZITTER:  
Prof.dr. P. Deron

SECRETARIS  
Prof.dr. R. Peleman

INGANG 75  
ROUTE 7522

CC: FAGG

Cc: HIRUZ\_CTU (Clinical Trial Center UZ Gent)



Universitair Ziekenhuis Gent  
C. Heymanslaan 10 | B 9000 Gent  
[www.uzgent.be](http://www.uzgent.be)

Unofficial translation in English:

**Positive advice in accordance with the law of 7 May 2004 on experiments on the human person**  
The Ethics committee (EC) of University Ghent (Ugent) and Ghent University Hospital (UZ Gent) gives on 14/03/2023 a favourable opinion on this study

Submitted documents: see Annex 1  
List of members: see appendix 2  
Points of concern: see appendix 3b

## Bijlagen

Appendix 1: Cervicogenic headache (CGH) criteria in CGH and migraine without aura (MwoA) in %

**Table 1** Cervicogenic headache (CEH) criteria in CEH and migraine without aura (MwoA) in % (2, 6)

	CEH	MwoA
Provocation: unphysiological neck positions	100	4
Provocation externally, neck	100	1
Range of motion ( $\geq 10$ degree deficit)	98	31
Shoulder pain, ipsilateral	100	19
Arm pain, ipsilateral	100	8
Unilateral headache	100	52*
Onset posteriorly†	97	22

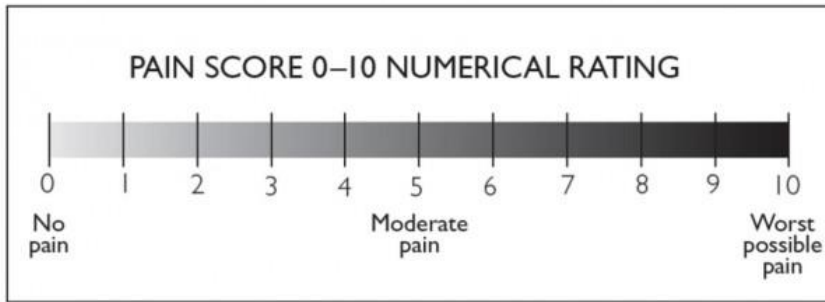
\*It should be emphasized that unilaterality is also a criterion of MwoA.

†Not yet recognized as a CEH criterion.

Appendix 2: Criteria for CGH of The International Classification of Headache Disorders (ICHD-3)

- A. Any headache fulfilling criterion C.
- B. Clinical and/or imaging evidence<sup>1</sup> of a disorder or lesion within the cervical spine or soft tissues of the neck, known to be able to cause headache<sup>2</sup>.
- C. Evidence of causation demonstrated by at least two of the following:
  1. Headache has developed in temporal relation to the onset of the cervical disorder or appearance of the lesion.
  2. Headache has significantly improved or resolved in parallel with improvement in or resolution of the cervical disorder or lesion.
  3. Cervical range of motion is reduced, and headache is made significantly worse by provocative manoeuvres.
  4. Headache is abolished following diagnostic blockade of a cervical structure or its nerve supply.

**Appendix 3: Numeric Pain Rating Scale (NPRS)**



**Appendix 4: Headache Screening Questionnaire (HSQ) – Migraine and Tension-Type Headache (TTH)**

<b>1 Hoe vaak in uw leven heeft u hoofdpijn gehad?</b>				
A. 0-4 keer	B. 5-9 keer	C. ≥ 10 keer		
<b>2 Terugkijkend op de vorige vraag, hoe vaak zou u die hoofdpijnmomenten als een hoofdpijnaanval omschrijven?</b>				
A. 0-4 keer	B. 5-9 keer	C. ≥ 10 keer		
<b>3 Hoe vaak per maand heeft u hoofdpijn?</b>				
A. < 1 per maand	B. ≥ 1 - < 15 per maand	C. ≥ 15 per maand		
<b>4 Hoe lang duurt uw hoofdpijn, wanneer u geen medicatie gebruikt?</b>				
A. 0-30 minuten	B. 30 minuten - 4 uur	C. 4 uur - 3 dagen	D. 3-7 dagen	E. > 7 dagen
<b>5 Welk woord zou u gebruiken om uw hoofdpijn te kenmerken?</b>				
A. Pulserend gevoel	B. Strak of drukkend gevoel	C. Brandend of stekend gevoel	D. Anders, nl ....	
<b>6 Is uw hoofdpijn eenzijdig of tweezijdig van aard?</b>				
A. Eenzijdig	B. Tweezijdig			
<b>7 Omschrijf de ernst van uw hoofdpijn.</b>				
A. Mild	B. Matig	C. Ernstig	D. Zeer ernstig	
<b>Geef bij de volgende stellingen aan of deze bij u van toepassing zijn wanneer u hoofdpijn heeft.</b>				
<b>8 Dagelijkse activiteiten (bv. traplopen of lopen) verergeren mijn hoofdpijn.</b>				
A. Ja	B. Nee			
<b>9 Ik vermijd dagelijkse activiteiten wanneer ik hoofdpijn heb.</b>				
A. Ja	B. Nee			
<b>10 Omschrijf wat u tijdens de hoofdpijn ervaart. (meerdere antwoorden mogelijk)</b>				
A. Gevoeligheid voor licht	B. Gevoeligheid voor geluid	C. Misselijkheid en/of overgeven	D. Geen van bovenstaande	E. Anders, nl .....

Appendix 5: Headache Impact Test (HIT – 6)

**HIT-6**

Deze vragenlijst is ontwikkeld om u te helpen beschrijven en uit te drukken hoe u zich voelt en wat u vanwege hoofdpijn niet kunt doen.

Om de vragenlijst in te vullen graag één antwoord per vraag aankruisen. \*

	Nooit	Zelden	Soms	Vaak	Altijd
Wanneer u hoofdpijn heeft, hoe vaak is de pijn dan hevig?					
Hoe vaak wordt u door hoofdpijn beperkt in uw vermogen om gebruikelijke dagelijkse activiteiten te doen, zoals het huishouden, werk, studie/opleiding of sociale activiteiten?					
Wanneer u hoofdpijn heeft, hoe vaak wenst u dan dat u zou kunnen gaan liggen?					
Hoe vaak in de afgelopen weken heeft u zich te moe gevoeld om uw werk of dagelijkse activiteiten te doen vanwege hoofdpijn?					
Hoe vaak in de afgelopen 4 weken was u het beu of voelde u zich geïrriteerd vanwege hoofdpijn?					
Hoe vaak in de afgelopen 4 weken werd u door hoofdpijn beperkt in uw vermogen om u te concentreren op uw werk of dagelijkse activiteiten?					

Appendix 6: Baseline questionnaire

## Baseline vragenlijst\_Hoofdpijn\_MC

Beste

Deze vragenlijst wordt afgenomen voor de start van het eerste contactmoment.

Vul deze vragenlijst zo waarheidsgetrouw mogelijk in.

In geval van vragen kunt u steeds een onderzoeker aanspreken of contacteren via [hoofdpijn@ugent.be](mailto:hoofdpijn@ugent.be)

Alvast bedankt!

### Administratieve gegevens

1. Uw voornaam:
2. Uw naam:
3. Uw geslacht:
  - Vrouw
  - Man
  - X
4. Uw Emailadres
5. Gsmnummer?

### NPRS

1. Selecteer het cijfer dat het best de ernst van uw pijn weergeeft.  
Hoe hevig was uw pijn (gemiddeld) de afgelopen week (7 dagen)?

Kies het toepasselijke antwoord voor elk onderdeel:

geen enkele pijn 0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	meest voorstelbare pijn 10
-----------------------------	---	---	---	---	---	---	---	---	---	-------------------------------------

2. Selecteer het cijfer dat het best de ernst van uw pijn weergeeft.  
Hoe hevig was uw pijn op de slechtste momenten in de afgelopen week (7 dagen)?

Kies het toepasselijke antwoord voor elk onderdeel:

geen enkele pijn 0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	meest voorstelbare pijn 10
-----------------------------	---	---	---	---	---	---	---	---	---	-------------------------------------

3. Hoeveel dagen had u hoofdpijn de afgelopen maand? .....



## HIT-6

Deze vragenlijst is ontwikkeld om u te helpen beschrijven en uit te drukken hoe u zich voelt en wat u vanwege hoofdpijn niet kunt doen.

Om de vragenlijst in te vullen graag één antwoord per vraag aankruisen. \*

	Nooit	Zelden	Soms	Vaak	Altijd
Wanneer u hoofdpijn heeft, hoe vaak is de pijn dan hevig?					
Hoe vaak wordt u door hoofdpijn beperkt in uw vermogen om gebruikelijke dagelijkse activiteiten te doen, zoals het huishouden, werk, studie/opleiding of sociale activiteiten?					
Wanneer u hoofdpijn heeft, hoe vaak wenst u dan dat u zou kunnen gaan liggen?					
Hoe vaak in de afgelopen weken heeft u zich te moe gevoeld om uw werk of dagelijkse activiteiten te doen vanwege hoofdpijn?					
Hoe vaak in de afgelopen 4 weken was u het beu of voelde u zich geïrriteerd vanwege hoofdpijn?					
Hoe vaak in de afgelopen 4 weken werd u door hoofdpijn beperkt in uw vermogen om u te concentreren op uw werk of dagelijkse activiteiten?					

## NDI

Met deze vragenlijst willen wij een indruk krijgen over beperkingen die u ondervindt in het dagelijks leven ten gevolge van neklachten.

Wij willen u verzoeken bij alle vragen een antwoord aan te kruisen dat het meest uw situatie weergeeft. Wanneer u één of meerdere van de beschreven activiteit eigenlijk nooit uitvoert, beeld u zich dan in hoeveel moeite het u zou kosten wanneer u de activiteit op dit moment zou moeten uitvoeren.

### Pijn \*

- Ik heb nu geen pijn
- Ik heb nu weinig pijn
- Ik heb nu matige pijn
- Ik heb nu vrij hevige pijn
- Ik heb nu zeer hevige pijn
- Ik heb nu de slechtst denkbare pijn

### Persoonlijke verzorging (wassen, aan- en uitkleden) \*

- Ik kan goed voor mezelf zorgen zonder dat de pijn toeneemt
- Ik kan goed voor mezelf zorgen hoewel dat de pijn doet toenemen
- Voor mezelf zorgen is pijnlijk en gaat langzaam en voorzichtig
- Voor mezelf zorgen lukt goed maar vaak met enige hulp

- o Elke dag voor mezelf zorgen lukt meestal alleen met hulp
- o Ik kan mezelf niet aankleden; mezelf wassen gaat moeilijk en ik blijf in bed

#### Tillen \*

- o Ik kan een zwaar gewicht tillen zonder dat de pijn toeneemt
- o Ik kan een zwaar gewicht tillen, maar dat doet de pijn toenemen
- o De pijn weerhoudt mij van het optillen van een zwaar gewicht van de grond, maar zou het wel kunnen wanneer dat gewicht hoger (bijvoorbeeld op een tafel) gelegen is
- o De pijn weerhoudt mij ervan om zware dingen op te tillen, maar het lukt me wel om lichte tot middelzware gewichten te tillen als ze makkelijk geplaatst zijn
- o Ik kan alleen zeer lichte gewichten tillen
- o Ik kan helemaal niets tillen of dragen

#### Lezen \*

- o Ik kan zo veel lezen als ik wil zonder pijn in mijn nek
- o Ik kan zo veel lezen als ik wil met weinig pijn in mijn nek
- o Ik kan zo veel lezen als ik wil met matige pijn in mijn nek
- o Ik kan niet zo veel lezen als ik zou willen vanwege de matige pijn in mijn nek
- o Ik kan bijna niet meer lezen vanwege de hevige pijn in mijn nek
- o Ik kan helemaal niet meer lezen

#### Hoofdpijn \*

- o Ik heb helemaal geen hoofdpijn
- o Ik heb af en toe lichte hoofdpijn
- o Ik heb af en toe matige hoofdpijn
- o Ik heb vaak matige hoofdpijn
- o Ik heb vaak hevige hoofdpijn
- o Ik heb bijna altijd hoofdpijn

#### Concentratie\*

- o Ik kan mij goed concentreren zonder moeite wanneer ik dat wil
- o Ik kan mij goed concentreren met enige moeite wanneer ik dat wil
- o Het kost mij duidelijk moeite om te concentreren wanneer ik dat wil
- o Het kost mij veel moeite om te concentreren wanneer ik dat wil
- o Het kost mij zeer veel moeite om te concentreren wanneer ik dat wil
- o Ik kan mij helemaal niet concentreren

#### Werk \*

- o Ik kan zo veel werk doen als ik wil
- o Ik kan alleen mijn gewone werk doen, maar niet meer
- o Ik kan het grootste deel van mijn gewone werk doen, maar niet meer
- o Ik kan mijn gewone werk niet doen
- o Ik kan bijna geen enkel werk meer doen
- o Ik kan helemaal niet meer werken

#### Authorijden \*

- Ik kan autorijden zonder enige nekpijn
- Ik kan autorijden zo lang als ik wil met weinig pijn in mijn nek
- Ik kan autorijden zo lang als ik wil met matige pijn in mijn nek
- Ik kan niet autorijden zo lang als ik wil vanwege de matige pijn in mijn nek
- Ik kan bijna niet meer autorijden vanwege de hevige pijn in mijn nek
- Ik kan helemaal niet meer autorijden
- Niet van toepassing, ik rij anders ook niet met de auto

#### Slapen \*

- Ik heb geen moeite met slapen
- Mijn slaap is heel licht gestoord ( minder dan 1uur wakker)
- Mijn slaap is licht gestoord (1 tot 2uur wakker)
- Mijn slaap is matig gestoord (2 tot 3uur wakker)
- Mijn slaap is fors gestoord (3 tot 5uur wakker)
- Mijn slaap is volledig gestoord (5 tot 7uur wakker)

#### Vrije tijd \*

- Ik kan aan alle activiteiten mee doen zonder enige pijn in mijn nek
- Ik kan aan alle activiteiten mee doen met enige pijn in mijn nek
- Vanwege de pijn in mijn nek kan ik aan de meeste, maar niet alle, gebruikelijke activiteiten meedoen
- Vanwege de pijn in mijn nek kan ik maar aan weinig gebruikelijke activiteiten meedoen
- Vanwege de pijn in mijn nek kan ik nagenoeg aan geen activiteiten meedoen
- Ik kan aan geen enkele activiteit meer meedoen

CSI

DEEL A: Geef aan in welke mate u de volgende klachten heeft. Duid één van de antwoorden aan. \*

Kies het toepasselijke antwoord voor elk onderdeel:

	Nooit	Zelden	Soms	Vaak	Altijd
Ik voel me niet uitgeslapen 's morgens als ik wakker word					
Mijn spieren voelen stijf en pijnlijk					
Ik heb angstaanvallen					
Ik knars of klem met mijn tanden					
Ik heb last van diarree en/of constipatie					
Ik heb hulp nodig bij het uitvoeren van dagelijkse activiteiten					
Ik ben gevoelig voor fel licht					
Ik ben snel moe bij fysieke activiteiten					
Ik heb pijn over mijn gehele lichaam					
Ik heb last van hoofdpijn					
Ik heb een ongemakkelijk gevoel in mijn blaas en/of een branderig gevoel bij het plassen					
Ik slaap niet goed					
Ik kan me moeilijk concentreren					
Ik heb huidproblemen zoals droge huid, jeuk of huiduitslag					
Stress verergert mijn lichamelijke klachten					
Ik voel me neerslachtig of depressief					
Ik heb weinig energie					
Ik heb spierspanning in mijn nek en schouders					
Ik heb pijn in mijn kaak					
Bepaalde geuren, zoals parfums, maken me duizelig en misselijk					
Ik moet vaak plassen					
Mijn benen voelen ongemakkelijk en rusteloos wanneer ik 's avonds wil gaan slapen					
Ik heb moeite om dingen te onthouden					
Als kind heb ik traumatische gebeurtenissen meegemaakt					
Ik heb pijn in mijn bekkenregio					

Zijn er door een arts in het verleden bij u één van volgende aandoening gediagnosticeerd?  
Duid telkens het gepaste vakje aan met een 'X' en schrijf het jaar van de diagnose indien van toepassing.

	Ja	Nee	Jaar diagnose
Restless legs syndrome (Rusteloze benen)			
Chronische vermoeidheidssyndroom			
Fibromyalgie			
Kaakklachten			
Migraine of spanningshoofdpijn			
Prikkelbare darm syndroom			
Overgevoeligheid voor chemische stoffen			
Nekletsel (inclusief whiplash)			
Angst- of paniekaanvallen			
Depressie			

## PCS

Denk aan uw huidige episode met nekpijn en geeft u aan in welke mate een aantal gedachten of gevoelens bij u opkomt.

Als ik pijn heb... \*

Kies het toepasselijke antwoord voor elk onderdeel:

	Helemaal niet 0	1	2	3	Altijd 4
Vraag ik mij voortdurend af of de pijn wel zal ophouden					
Voel ik dat ik zo niet verder kan					
Is dat verschrikkelijk en denk ik dat het nooit beter zal worden					
Is dat afschuwelijk en voel ik dat de pijn mij overweldigt					
Voel ik dat ik het niet meer uithoud					
Word ik bang dat de pijn erger zal worden					
Blijf ik denken aan andere pijnlijke gebeurtenissen					
Verlang ik hevig dat de pijn weggaat					
Kan ik de pijn niet uit mijn gedachten zetten					
Blijf ik eraan denken hoeveel pijn het wel doet					
Blijf ik denken hoe graag ik zou willen dat de pijn ophoudt					
Is er niets dat ik kan doen om de intensiteit van de pijn te verminderen					
Vraag ik mij af of er iets ernstigs kan gebeuren					

## TSK

Met deze lijst willen wij onderzoeken op welke wijze u tegen uw klachten aankijkt en hoe u deze ervaart. Het is van essentieel belang dat u bij de beoordeling uitgaat van uw eigen gevoelens; wat anderen denken is hierbij niet relevant.

Geef van onderstaande beweringen door middel van een cijfer tussen 1 en 4 aan in welke mate u het eens of oneens bent met deze bewering. \*

Kies het toepasselijke antwoord voor elk onderdeel:

	1 = in hoge mate mee oneens	2 = enigszins mee oneens	3 = enigszins mee eens	4 = in hoge mate mee eens
Ik ben bang om bij het doen van lichaams oefeningen ietsel op te lopen.				
Als ik me over de klachten heen zou zetten, dan zouden die erger worden.				
Mijn lichaam zegt me dat er iets gevaarlijk mis mee is.				
Mijn klachten zouden waarschijnlijk minder worden als ik lichaams oefeningen zou doen.				
Mijn gezondheidstoestand wordt door anderen niet serieus genoeg genomen.				
Door mijn huidige problemen loopt mijn lichaam de rest van mijn leven gevaar.				

Mijn klachten betekenen dat er sprake is van beschadiging van mijn lichaam.				
Als mijn klachten erger worden door iets, betekent dat nog niet dat dat gevaarlijk is.				
Ik ben bang om per ongeluk letsel op te lopen.				
De veiligste manier om te voorkomen dat mijn klachten erger worden is gewoon oppassen dat ik geen onnodige bewegingen maak.				
Ik had wellicht minder klachten als er niet iets gevaarlijks aan de hand zou zijn met mijn lichaam.				
Hoewel ik klachten heb, zou ik er beter aan toe zijn als ik lichamelijk actief zou zijn.				
Mijn klachten zeggen me wanneer ik moet stoppen met lichaams oefeningen doen om geen letsel op te lopen.				
Voor iemand in mijn toestand is het echt af te raden om lichamelijk actief te zijn.				
Ik kan niet alles doen wat gewone mensen doen, omdat ik te gemakkelijk letsel oploep.				
Zelfs als ik ergens veel klachten door krijg, geloof ik niet dat dat gevaarlijk is.				
Ik zou geen lichaams oefeningen hoeven te doen wanneer ik klachten heb.				



**PCI**

Mensen met lichamelijke klachten ontwikkelen diverse manieren om met deze klachten om te gaan. Hieronder vindt u een aantal uitspraken die gaan over wat u kunt doen of denken als u last van lichamelijke klachten heeft. Geef aan in hoeverre de volgende uitspraken voor u van toepassing zijn wanneer u last heeft van lichamelijke klachten.

Kies het toepasselijke antwoord voor elk onderdeel:

	helemaal niet van toepassing	een beetje van toepassing	enigszins van toepassing	behoorlijk van toepassing	heel erg van toepassing
Ik houd op met mijn bezigheden.					
Ik ga door met mijn bezigheden, maar met minder inspanning.					
Ik ga door met mijn bezigheden, maar in een langzamer tempo.					
Ik ga door met mijn bezigheden, maar minder nauwgezet.					
Ik beperk me tot eenvoudige bezigheden.					
Ik zorg dat ik me niet lichamelijk hoeft in te spannen.					
Ik neem rust door te gaan zitten of te gaan liggen.					
Ik neem een prettige lichaamshouding aan.					
Ik neem een bad of douche.					
Ik zorg ervoor dat ik me niet opwind.					
Ik trek me terug in een rustige omgeving.					
Ik zorg ervoor dat ik niet gehinderd word door storende geluiden.					
Ik zorg ervoor dat ik niet gehinderd word door het licht (bv. door een zonnebril op te zetten, de gordijnen dicht te doen).					
Ik houd rekening met wat ik eet of drink.					
Ik doe alsof de lichamelijke klachten er niet zijn.					
Ik doe alsof de lichamelijke klachten niet mijn lichaam betreffen.					
Ik blijf voortdurend op de klachten letten.					
Ik stel me de klachten als minder hevig voor dan deze in feite zijn.					
Ik denk aan plezierige dingen of gebeurtenissen.					
Ik zoek afleiding door een lichamelijke activiteit te gaan doen (bv. wandelen, fietsen, zwemmen).					
Ik zoek afleiding door mijn aandacht te richten op lezen, muziek, een tv-programma of iets dergelijks.					
Ik ga doen wat ik plezierig vind.					
Ik dien mezelf andere lichamelijke prikkels toe (bv. door mijn vuisten te ballen, mezelf te knijpen of wrijven op de plaats van de pijn).					
Ik denk aan alle dingen die blijven liggen omdat ik lichamelijke klachten heb.					

Ik ga piekeren					
Ik vraag me af wat de oorzaak van de klachten is.					
Ik denk dat de klachten erger zullen worden.					
Ik denk aan momenten waarop ik geen lichamelijke klachten had.					
Ik denk dat ik gek word van de klachten.					
Ik bedenk dat anderen het ook wel eens moeilijk hebben.					
Ik denk dat anderen niet begrijpen wat het is om zo'n last van lichamelijke klachten te hebben.					
Ik zonder me af.					
Als ik buitenshuis ben probeer ik zo snel mogelijk thuis te komen.					



## HDI: Henry Ford Headache Disability Inventory

### Instructies:

Duid het juiste antwoord aan:

1. Ik heb hoofdpijn:
  - 1 keer per maand
  - meer dan 1 keer, maar minder dan 4 keer per maand
  - meer dan 1 keer per week
  
2. Mijn hoofdpijn is:
  - Mild
  - Matig
  - Ernstig

Lees onderstaande info aandachtig:

Het doel van deze vragenlijst is om eventuele moeilijkheden die u ervaart ten gevolge van uw hoofdpijn te identificeren. Gelieve bij onderstaande stellingen "JA", "SOMS" of "NEE" aan te duiden. Zorg dat uw antwoord steeds enkel en alleen aan uw hoofdpijn gerelateerd is.

JA	SOMS	NEE	
-	-	-	E1. Ik voel me belemmerd in mijn functioneren door mijn hoofdpijn.
-	-	-	F2. Door mijn hoofdpijn voel ik me beperkt om mijn dagelijkse activiteiten uit te voeren.
-	-	-	E3. Niemand begrijpt welke invloed mijn hoofdpijn op mijn leven heeft.
-	-	-	F4. Ik beperk mijn recreatieve activiteiten (sport, hobby's...) door mijn hoofdpijn.
-	-	-	E5. Mijn hoofdpijn maakt me kwaad.
-	-	-	E6. Soms heb ik het gevoel dat ik de controle ga verliezen door mijn hoofdpijn.
-	-	-	F7. Als gevolg van mijn hoofdpijn kom ik minder graag onder de mensen.
-	-	-	E8. Mijn partner, familie of vrienden hebben geen idee van wat ik doormaak door mijn hoofdpijn.
-	-	-	E9. Mijn hoofdpijn is zo erg dat het voelt alsof ik gek zal worden.
-	-	-	E10. Mijn kijk op de wereld is aangedaan door mijn hoofdpijn.
-	-	-	E11. Ik ben bang om naar buiten te gaan wanneer ik voel dat mijn hoofdpijn opkomt.
-	-	-	E12. Ik voel me wanhopig door mijn hoofdpijn.
-	-	-	F13. Ik ben bezorgd dat ik op het werk of thuis een prijs betaal door mijn hoofdpijn.
-	-	-	E14. Mijn hoofdpijn zet druk op mijn relaties met vrienden en familie.
-	-	-	F15. Ik vermijd andere mensen wanneer ik hoofdpijn heb.
-	-	-	F16. Ik geloof dat mijn hoofdpijn het mij moeilijk maakt om mijn doelen in het leven te bereiken.
-	-	-	F17. Ik kan niet helder nadenken door mijn hoofdpijn.
-	-	-	F18. Ik raak gespannen (bv. spierspanning) door mijn hoofdpijn.
-	-	-	F19. Ik geniet niet van sociale bijeenkomsten door mijn hoofdpijn.
-	-	-	E20. Ik voel me geïrriteerd door mijn hoofdpijn.
-	-	-	F21. Ik vermijd reizen omwille van mijn hoofdpijn.
-	-	-	E22. Mijn hoofdpijn zorgt ervoor dat ik me verward voel.
-	-	-	E23. Mijn hoofdpijn zorgt ervoor dat ik me gefrustreerd voel.
-	-	-	F24. Ik vind het moeilijk om te lezen door mijn hoofdpijn.
-	-	-	F25. Ik vind het moeilijk om mijn aandacht af te leiden van mijn hoofdpijn en op andere dingen te focussen.

Alvast bedankt voor het invullen van deze vragenlijst!

Marjolein Chys & het onderzoeksteam.

Appendix 7: Follow – up questionnaire

# HP\_Opvolgingsvragenlijst

---

Start of Block: Default Question Block

Q1 Beste

U neemt deel aan een onderzoek van de Universiteit Gent, vakgroep Revalidatiewetenschappen.

Deze vragenlijst wordt afgenomen 1 week na de testing en behandeling. Vul deze vragenlijst zo waarheidsgetrouw mogelijk in. In geval van vragen kunt u steeds een onderzoeker aanspreken of contacteren via [hoofdpijn@ugent.be](mailto:hoofdpijn@ugent.be)

Alvast bedankt voor uw tijd.

Met vriendelijke groeten,  
Marjolein Chys &  
het onderzoeksteam.

Q1 Contactgegevens

- Uw voornaam (1) \_\_\_\_\_
- Uw naam (2) \_\_\_\_\_

---

Q45 Hebt u na de behandeling klachten ervaren?

- Ja (1)
- Nee (2)

---

*Display This Question:*

*If Hebt u na de behandeling klachten ervaren? = Ja*

Q46 Zo ja, wat hebt u precies ervaren?

NPRS Selecteer het cijfer dat het best de ernst van uw pijn weergeeft. Hoe hevig was uw pijn (gemiddeld) de afgelopen week (7 dagen)?

Duid aan op een schaal van 0-10 (0=geen pijn, 10=de ergst mogelijke pijn).

0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

Ernst van de pijn ()	
----------------------	--

NPRS2 Selecteer het cijfer dat het best de ernst van uw pijn weergeeft. Hoe hevig was uw pijn op de slechtste momenten in de afgelopen week (7 dagen)?

Duid aan op een schaal van 0-10 (0=geen pijn, 10=de ergst mogelijke pijn).

0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

Ernst van de pijn ()	
----------------------	---

Q50 Globaal ervaren effectscore

Wij willen u verzoeken de onderstaande 2 vragen te beantwoorden waarmee we uw mening met betrekking tot de verkregen behandeling willen meten.

---

Q48 In welke mate bent u sinds het begin van de behandeling hersteld van uw klachten? Mate van herstel:

- Heel veel beter (1)
  - Veel beter (2)
  - Iets (enigszins) beter (3)
  - Hetzelfde (4)
  - Iets (enigszins) slechter (5)
  - Veel slechter (6)
  - Heel veel slechter (7)
- 

Q49 Hoe tevreden bent u over uw behandeling?

- Absoluut tevreden (1)
- Zeer tevreden (2)
- Enigszins tevreden (3)
- Niet tevreden noch ontevreden (4)
- Enigszins ontevreden (5)
- Ernstig ontevreden (6)
- Absoluut ontevreden (7)

Q33 Hoofdpijn Impact Test (HIT-6)

Deze vragenlijst is ontwikkeld om u te helpen beschrijven en uit te drukken hoe u zich voelt en wat u vanwege hoofdpijn niet kunt doen. Om de vragenlijst in te vullen graag één antwoord per vraag aanduiden.

	Nooit (1)	Zelden (2)	Soms (3)	Vaak (4)	Altijd (5)
Wanneer u hoofdpijn heeft, hoe vaak is de pijn dan hevig? (1)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Hoe vaak wordt u door hoofdpijn beperkt in uw vermogen om gebruikelijke dagelijkse activiteiten te doen, zoals het huishouden, werk, studie/opleiding of sociale activiteiten. (2)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Wanneer u hoofdpijn heeft, hoe vaak wenst u dan dat u zou kunnen gaan liggen? (3)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Hoe vaak in de afgelopen 4 weken heeft u zich te moe gevoeld om uw werk of dagelijkse activiteiten te doen vanwege hoofdpijn? (4)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Hoe vaak in de afgelopen 4 weken was u het beu of voelde u zich	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

geïrriteerd  
vanwege  
hoofdpijn? (5)

Hoe vaak in de  
afgelopen 4  
weken werd u  
door hoofdpijn  
beperkt in uw  
vermogen om u  
te concentreren  
op uw werk of  
dagelijkse  
activiteiten? (6)



Q34 Neck Disability Index

Gelieve telkens aan te duiden wat het meest van toepassing is.

---

Q35 Pijn

- Ik heb nu geen pijn (1)
  - Ik heb nu weinig pijn (2)
  - Ik heb nu matige pijn (3)
  - Ik heb nu vrij hevige pijn (4)
  - Ik heb nu zeer hevige pijn (5)
  - Ik heb nu de slechtst denkbare pijn (6)
- 

Q36 Persoonlijke verzorging (wassen, aan- en uitkleden)

- Ik kan goed voor mezelf zorgen zonder dat de pijn toeneemt (1)
- Ik kan goed voor mezelf zorgen hoewel dat de pijn doet toenemen (2)
- Voor mezelf zorgen is pijnlijk en gaat langzaam en voorzichtig (3)
- Voor mezelf zorgen lukt goed maar vaak met enige hulp (4)
- Elke dag voor mezelf zorgen lukt meestal alleen met hulp (5)
- Ik kan mezelf niet aankleden; mezelf wassen gaat moeilijk en ik blijf in bed (6)

Q37 Tillen

- Ik kan een zwaar gewicht tillen zonder dat de pijn toeneemt (1)
  - Ik kan een zwaar gewicht tillen, maar dat doet de pijn toenemen (2)
  - De pijn weerhoudt mij van het optillen van een zwaar gewicht van de grond, maar zou dat wel kunnen wanneer dat gewicht hoger (bijv. op een tafel) gelegen is (3)
  - De pijn weerhoudt mij ervan om zware dingen op te tillen, maar het lukt me wel om lichte tot middelzware gewichten te tillen als ze makkelijk geplaatst zijn (4)
  - Ik kan alleen zeer lichte gewichten tillen (5)
  - Ik kan helemaal niets tillen of dragen (6)
- 

Q38 Lezen

- Ik kan zo veel lezen als ik wil zonder pijn in mijn nek (1)
- Ik kan zo veel lezen als ik wil met weinig pijn in mijn nek (2)
- Ik kan zo veel lezen als ik wil met matige pijn in mijn nek (3)
- Ik kan niet zo veel lezen als ik zou willen vanwege de matige pijn in mijn nek (4)
- Ik kan bijna niet meer lezen vanwege de hevige pijn in mijn nek (5)
- Ik kan helemaal niet meer lezen (6)



### Q39 Hoofdpijn

- Ik heb helemaal geen hoofdpijn (1)
  - Ik heb af en toe lichte hoofdpijn (2)
  - Ik heb af en toe matige hoofdpijn (3)
  - Ik heb vaak matige hoofdpijn (4)
  - Ik heb vaak hevige hoofdpijn (5)
  - Ik heb bijna altijd hoofdpijn (6)
- 

### Q40 Concentratie

- Ik kan mij goed concentreren zonder moeite wanneer ik dat wil (1)
- Ik kan mij goed concentreren met enige moeite wanneer ik dat wil (2)
- Het kost mij duidelijk moeite om te concentreren wanneer ik dat wil (3)
- Het kost mij veel moeite om te concentreren wanneer ik dat wil (4)
- Het kost mij zeer veel moeite om te concentreren wanneer ik dat wil (5)
- Ik kan mij helemaal niet concentreren (6)

Q41 Werk

- Ik kan zo veel werk doen als ik wil (1)
  - Ik kan alleen mijn gewone werk doen, maar niet meer (2)
  - Ik kan het grootste deel van mijn gewone werk doen, maar niet meer (3)
  - Ik kan mijn gewone werk niet doen (4)
  - Ik kan bijna geen enkel werk meer doen (5)
  - Ik kan helemaal niet meer werken (6)
- 

Q42 Autorijden

- Ik kan autorijden zonder enige nekpijn (1)
- Ik kan autorijden zo lang als ik wil met weinig pijn in mijn nek (2)
- Ik kan autorijden zo lang als ik wil met matige pijn in mijn nek (3)
- Ik kan niet autorijden zo lang als ik wil vanwege de matige pijn in mijn nek (4)
- Ik kan bijna niet meer autorijden vanwege de hevige pijn in mijn nek (5)
- Ik kan helemaal niet meer autorijden (6)

#### Q43 Slapen

- Ik heb geen moeite met slapen (1)
  - Mijn slaap is heel licht gestoord (minder dan 1 uur wakker) (2)
  - Mijn slaap is licht gestoord (1 tot 2 uur wakker) (3)
  - Mijn slaap is matig gestoord (2 tot 3 uur wakker) (4)
  - Mijn slaap is fors gestoord (3 tot 5 uur wakker) (5)
  - Mijn slaap is volledig gestoord (5 tot 7 uur wakker) (6)
- 

#### Q44 Vrije tijd

- Ik kan aan alle activiteiten meedoen zonder enige pijn in mijn nek (1)
- Ik kan aan alle activiteiten meedoen met enige pijn in mijn nek (2)
- Vanwege de pijn in mijn nek kan ik aan de meeste, maar niet alle, gebruikelijke activiteiten meedoen (3)
- Vanwege de pijn in mijn nek kan ik aan maar weinig gebruikelijke activiteiten meedoen (4)
- Vanwege de pijn in mijn nek kan ik nagenoeg aan geen activiteiten meedoen (5)
- Ik kan aan geen enkele activiteit meer meedoen (6)

CSI Geef aan in welke mate u de volgende klachten heeft. Duid het antwoord aan dat het meest van toepassing is.

	Nooit (1)	Zelden (2)	Soms (3)	Vaak (4)	Altijd (5)
1. Ik voel me niet uitgeslapen 's morgens als ik wakker word (1)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
2. Mijn spieren voelen stijf en pijnlijk (2)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
3. Ik heb angstaanvallen (3)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
4. Ik knars of klem met mijn tanden (4)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
5. Ik heb last van diarree en/of constipatie (5)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
6. Ik heb hulp nodig bij het uitvoeren van dagelijkse activiteiten (6)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
7. Ik ben gevoelig voor fel licht (7)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
8. Ik ben snel moe bij fysieke activiteiten (8)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
9. Ik heb pijn over mijn gehele lichaam (9)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
10. Ik heb last van hoofdpijn (10)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
11. Ik heb een ongemakkelijk gevoel in mijn	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

blaas en/of een  
branderig  
gevoel bij het  
plassen (11)

12. Ik slaap  
niet goed (12)

13. Ik kan me  
moeilijk  
concentreren  
(13)

14. Ik heb  
huidproblemen  
zoals droge  
huid, jeuk of  
huiduitslag (14)

15. Stress  
verergert mijn  
lichamelijke  
klachten (15)

16. Ik voel me  
neerslachtig of  
depressief (16)

17. Ik heb  
weinig energie  
(17)

18. Ik heb  
spierspanning  
in mijn nek en  
schouders (18)

19. Ik heb pijn  
in mijn kaak  
(19)

20. Bepaalde  
geuren, zoals  
parfums,  
maken me  
duizelig en  
misselijk (20)

21. Ik moet  
vaak plassen  
(21)

22. Mijn benen  
voelen  
ongemakkelijk  
en rusteloos  
wanneer ik 's  
avonds wil  
gaan slapen  
(22)

23. Ik heb  
moeite om  
dingen te  
onthouden (23)

24. Als kind  
heb ik  
traumatische  
gebeurtenissen  
meegemaakt  
(24)

25. Ik heb pijn  
in mijn  
bekkenregio  
(25)

PCS Denkt u aan uw huidige episode met nekpijn en geeft u aan in welke mate een aantal gedachten of gevoelens bij u opkomt. Duid telkens aan wat van toepassing is.

Als ik pijn heb...

	Helemaal niet: 0 (1)	1 (2)	2 (3)	3 (4)	Altijd: 4 (5)
1. Vraag ik mij voortdurend af of de pijn wel zal ophouden. (1)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
2. Voel ik dat ik zo niet verder kan. (2)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
3. Is dat verschrikkelijk en denk ik dat het nooit beter zal worden. (3)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
4. Is dat afschuwelijk en voel ik dat de pijn mij overweldigt. (4)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
5. Voel ik dat ik het niet meer uithoud. (5)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
6. Word ik bang dat de pijn erger zal worden. (6)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
7. Blijf ik denken aan andere pijnlijke gebeurtenissen. (7)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
8. Verlang ik hevig dat de pijn weggaat. (8)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
9. Kan ik de pijn niet uit mijn gedachten zetten. (9)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

10. Blijf ik eraan denken hoeveel pijn het wel doet. (10)

11. Blijf ik denken hoe graag ik zou willen dat de pijn ophoudt. (11)

12. Is er niets dat ik kan doen om de intensiteit van de pijn te verminderen. (12)

13. Vraag ik mij af of er iets ernstigs kan gebeuren. (13)



TSK Met deze lijst willen wij onderzoeken op welke wijze u tegen uw klachten aankijkt en hoe u deze ervaart.

Het is de bedoeling dat u met behulp van de cijfers 1 t/m 4 aangeeft in welke mate u het eens of oneens bent met elke bewering. Het is van essentieel belang dat u bij de beoordeling uitgaat van uw eigen gevoelens; wat anderen denken is hierbij niet relevant. Het is ook niet de bedoeling om uw medische kennis te testen. Waar het om gaat is dat u aangeeft hoe u uw klachten ervaart.

Duid telkens aan wat van toepassing is.

	In hoge mate mee oneens: 1 (1)	Enigszins mee oneens: 2 (2)	Enigszins mee eens: 3 (3)	In hoge mate mee eens: 4 (4)
Ik ben bang om bij het doen van lichaams oefeningen letsel op te lopen. (1)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Als ik me over de klachten heen zou zetten, dan zouden die erger worden. (2)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Mijn lichaam zegt me dat er iets gevaarlijk mis mee is. (3)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Mijn klachten zouden waarschijnlijk minder worden als ik lichaams oefeningen zou doen. (4)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Mijn gezondheidstoestand wordt door anderen niet serieus genoeg genomen. (5)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Door mijn huidige problemen loopt mijn lichaam de rest van mijn leven gevaar. (6)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Mijn klachten betekenen dat er sprake is van beschadiging van	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

mijn lichaam. (7)				
Als mijn klachten erger worden door iets, betekent dat nog niet dat dat gevaarlijk is. (8)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Ik ben bang om per ongeluk letsel op te lopen. (9)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
De veiligste manier om te voorkomen dat mijn klachten erger worden is gewoon oppassen dat ik geen onnodige bewegingen maak. (10)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Ik had wellicht minder klachten als er niet iets gevaarlijks aan de hand zou zijn met mijn lichaam. (11)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Hoewel ik klachten heb, zou ik er beter aan toe zijn als ik lichamelijk actief zou zijn. (12)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Mijn klachten zeggen me wanneer ik moet stoppen met lichaams oefeningen doen om geen letsel op te lopen. (13)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Voor iemand in mijn toestand is het echt af te raden om lichamelijk actief te zijn. (14)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Ik kan niet alles doen wat gewone mensen doen, omdat ik te gemakkelijk letsel oploop. (15)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Zelfs als ik ergens veel klachten door krijg, geloof ik niet dat dat gevaarlijk is. (16)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Ik zou geen lichaams oefeningen hoeven te doen wanneer ik klachten heb. (17)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

PCI Mensen met lichamelijke klachten ontwikkelen diverse manieren om met deze klachten om te gaan. Hieronder vindt u een aantal uitspraken die gaan over wat u kunt doen of denken als u last van lichamelijke klachten heeft. Geef aan in hoeverre de volgende uitspraken voor u van toepassing zijn wanneer u last heeft van lichamelijke klachten.

	Helemaal niet van toepassing (1)	Een beetje van toepassing (2)	Enigszins van toepassing (3)	Behoorlijk van toepassing (4)	Heel erg van toepassing (5)
1. Ik houd op met mijn bezigheden. (1)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
2. Ik ga door met mijn bezigheden, maar met minder inspanning. (2)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
3. Ik ga door met mijn bezigheden, maar in een langzamer tempo. (3)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
4. Ik ga door met mijn bezigheden, maar minder nauwgezet. (4)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
5. Ik beperk me tot eenvoudige bezigheden. (5)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
6. Ik zorg dat ik me niet lichamelijk hoeft in te spannen. (6)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
7. Ik neem rust door te gaan zitten of te gaan liggen. (7)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
8. Ik neem een prettige lichaamshouding aan. (8)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

- |  |                       |                       |                       |                       |                       |
|--|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|
| 9. Ik neem een bad of douche. (9)  | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| 10. Ik zorg ervoor dat ik me niet opwind. (10)   | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| 11. Ik trek me terug in een rustige omgeving. (11)   | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| 12. Ik zorg ervoor dat ik niet gehinderd word door storende geluiden. (12)   | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| 13. Ik zorg ervoor dat ik niet gehinderd word door het licht (bv. door een zonnebril op te zetten, de gordijnen dicht te doen). (13) | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| 14. Ik houd rekening met wat ik eet of drink. (14)   | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| 15. Ik doe alsof de lichamelijke klachten er niet zijn. (15)   | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| 16. Ik doe alsof de lichamelijke klachten niet mijn lichaam betreffen. (16)  | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| 17. Ik blij voortdurend op de klachten letten. (17)  | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |

18. Ik stel me de klachten als minder hevig voor dan deze in feite zijn. (18)

19. Ik denk aan plezierige dingen of gebeurtenissen. (19)

20. Ik zoek afleiding door een lichamelijke activiteit te gaan doen (bv. wandelen, fietsen, zwemmen). (20)

21. Ik zoek afleiding door mijn aandacht te richten op lezen, muziek, een tv-programma of iets dergelijks. (21)

22. Ik ga doen wat ik plezierig vind. (22)

23. Ik dien mezelf andere lichamelijke prikkels toe (bv. door mijn vuisten te ballen, mezelf te knijpen of wrijven op de plaats van de pijn). (23)

24. Ik denk aan alle dingen die blijven liggen omdat ik lichamelijke klachten heb.

(24)

- |  |                       |                       |                       |                       |                       |
|--|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|
| 25. Ik ga piekeren. (25)   | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| 26. Ik vraag me af wat de oorzaak van de klachten is. (26)   | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| 27. Ik denk dat de klachten erger zullen worden. (27)  | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| 28. Ik denk aan momenten waarop ik geen lichamelijke klachten had. (28)                                  | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| 29. Ik denk dat ik gek word van de klachten. (29)  | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| 30. Ik bedenk dat anderen het ook wel eens moeilijk hebben. (30)   | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| 31. Ik denk dat anderen niet begrijpen wat het is om zo'n last van lichamelijke klachten te hebben. (31) | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| 32. Ik zonder me af. (32)  | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| 33. Als ik buitenshuis ben probeer ik zo snel mogelijk thuis te komen. (33)                              | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |

**Q1 Dit is de start van de Nederlandstalige HDI-vragenlijst.**

Duid telkens het juiste antwoord aan.

---

**Q2 Ik heb hoofdpijn:**

- 1 keer per maand (1)
  - meer dan 1 keer, maar minder dan 4 keer per maand (2)
  - meer dan 1 keer per week (3)
- 

**Q3 Mijn hoofdpijn is:**

- Mild (1)
  - Matig (2)
  - Ernstig (3)
-

**HDI Lees onderstaande info aandachtig:**

Het doel van deze vragenlijst is om eventuele moeilijkheden die u ervaart ten gevolge van uw hoofdpijn te identificeren. Gelieve bij onderstaande stellingen "JA", "SOMS" of "NEE" aan te duiden. Zorg dat uw antwoord steeds enkel en alleen aan uw hoofdpijn gerelateerd is.

	Ja (1)	Soms (2)	Nee (3)
Ik voel me belemmerd in mijn functioneren door mijn hoofdpijn. (1)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Door mijn hoofdpijn voel ik me beperkt om mijn dagelijkse activiteiten uit te voeren. (2)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Niemand begrijpt welke invloed mijn hoofdpijn op mijn leven heeft. (3)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Ik beperk mijn recreatieve activiteiten (sport, hobby's...) door mijn hoofdpijn. (4)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Mijn hoofdpijn maakt me kwaad. (26)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Soms heb ik het gevoel dat ik de controle ga verliezen door mijn hoofdpijn. (5)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Als gevolg van mijn hoofdpijn kom ik minder graag onder de mensen. (6)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Mijn partner, familie of vrienden hebben geen idee van wat ik doormaak door mijn hoofdpijn. (7)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Mijn hoofdpijn is zo erg dat het voelt alsof ik gek zal worden. (8)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>



Mijn kijk op de wereld is beïnvloed door mijn hoofdpijn. (9)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Ik ben bang om naar buiten te gaan wanneer ik voel dat mijn hoofdpijn opkomt. (10)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Ik voel me wanhopig door mijn hoofdpijn. (11)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Ik ben bezorgd dat ik op het werk of thuis een prijs betaal door mijn hoofdpijn. (12)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Mijn hoofdpijn zet druk op mijn relaties met vrienden en familie. (13)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Ik vermijd andere mensen wanneer ik hoofdpijn heb. (14)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Ik geloof dat mijn hoofdpijn het mij moeilijker maakt om mijn doelen in het leven te bereiken. (27)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Ik kan niet helder nadenken door mijn hoofdpijn. (15)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Ik raak gespannen (bv. spierspanning) door mijn hoofdpijn. (16)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Ik geniet niet van sociale bijeenkomsten door mijn hoofdpijn. (17)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Ik voel me geïrriteerd door mijn hoofdpijn. (28)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Ik vermijd reizen omwille van mijn hoofdpijn. (18)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Mijn hoofdpijn zorgt ervoor dat ik me verward voel. (19)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Mijn hoofdpijn zorgt ervoor dat ik me gefrustreerd voel. (20)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Ik vind het moeilijk om te lezen door mijn hoofdpijn. (21)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Ik vind het moeilijk om mijn aandacht af te leiden van mijn hoofdpijn en op andere dingen te focussen. (22)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>



## Appendix 10: Criteria for headache attributed to cervical myofascial pain

### A11.2.5 Headache attributed to cervical myofascial pain

#### Diagnostic criteria:

- A. Head and/or neck pain fulfilling criterion C
- B. A source of myofascial pain in the muscles of the neck, including reproducible trigger points, has been demonstrated
- C. Evidence of causation demonstrated by at least two of the following:
  - 1. either or both of the following:
    - a) pain has developed in temporal relation to onset of the cervical myofascial pain disorder
    - b) pain has significantly improved in parallel with improvement in the cervical myofascial pain disorder
  - 2. tenderness is elicited by pressure on the implicated cervical muscles
  - 3. pain is temporarily abolished by local anaesthetic injections into trigger points, or by trigger point massage
- D. Not better accounted for by another ICHD-3 diagnosis.

#### Comment:

Myofascial pain and its relation to so-called "trigger points" is controversial. It has been difficult consistently to demonstrate supposed trigger points, and response to treatment varies.