Archives of
Rehabilitation

Autumn 2023. Vol 24. Num 3

Research Paper

Frequency of Adverse Neural Tension and Its Association With Functional Disability in Upper Extremity Musculoskeletal Pain Syndromes: A Cross-sectional Study

Milad Taheri[1], *Ghadamali Talebi[2], Mohammad Taghipour[2], Massoud Bahrami[3], Hemmat Gholinia[4]

1. Department of Physiotherapy, School of Rehabilitation, Babol University of Medical Sciences, Babol, Iran.
2. Mobility Impairment Research Center, Health Research Institute, Babol University of Medical Sciences, Babol, Iran.
3. Department of Orthopedic, School of Medicine, Babol University of Medical Sciences, Babol, Iran.
4. Health Research Center, Babol University of Medical Sciences, Babol, Iran.

Use your device to scan and read the article online

Citation Taheri M, Talebi Gh, Taghipour M, Bahrami M, Gholinia H. Frequency of Adverse Neural Tension and Its Association With Functional Disability in Upper Extremity Musculoskeletal Pain Syndromes: A Cross-sectional Study. Archives of Rehabilitation. 2023; 24(3):382-397. https://doi.org/10.32598/RJ.24.3.3596.2

https://doi.org/10.32598/RJ.24.3.3596.2

CC BY NC

ABSTRACT

Objective Musculoskeletal pain syndrome (MPS) is one of the main causes of functional disability. Although the symptoms and complaints of patients with MPS are often related to their musculoskeletal structures, repeated microtraumas and overuse (the main causes of musculoskeletal pain) may also lead to abnormal neurodynamics. Abnormal neurodynamics refers to mechanical dysfunction in the movement of nerve structures related to the surrounding tissues or disruption in the normal elongation of the nerve. Some recent studies have suggested the possibility of abnormal neurodynamics in patients with MPS. Therefore, this study aims to determine the frequency of abnormal neural tension and its association with functional disability in patients with MPS of the upper extremity.

Materials & Methods A hundred participants with MPS (78 women and 22 men) participated in this study. Median, radial and ulnar nerve neurodynamic tests were performed according to Butler & Shacklock's approach. There was a five-minute rest between each test to avoid the therapeutic effects of neurodynamic maneuvering. To quantitatively measure the intensity of the abnormal tension in the peripheral nerves in case of a positive neurodynamic test, the angle of the elbow joint in extension (for the median and radial nerves) and the angle of the shoulder joint in abduction (for the ulnar nerve) were measured using a standard goniometer. The association between abnormal neural tension and functional disability was investigated using Pearson's correlation test. The statistical significance level was set a t 0.05.

Results Regardless of the type of disorder, 112 patients had abnormal neural tension (some participants had more than one disorder) and underwent the neurodynamic test. Based on the results, 50 patients (50%) had at least one median, radial, or ulnar nerve tension dysfunction. There was no significant association between the degree of functional disability and the severity of abnormal neural tension according to the joint angle.

Conclusion In many patients with MPS of the upper extremity with no obvious symptoms of neurological dysfunction, the nerve neurodynamic test is positive. Therefore, it is recommended that in all patients diagnosed with MPS, nerve neurodynamic test and, if necessary, neurodynamic therapy should be included in the routine physiotherapy.

Keywords Neurodynamic test, Peripheral nerves, Median nerve, Radial nerve, Ulnar nerve, Upper extremity, Musculoskeletal pain syndrome

Received: 10 Feb 2023
Accepted: 20 May 2023
Available Online: 01 Oct 2023

Corresponding Author:
Ghadamali Talebi, PhD.
Address: Mobility Impairment Research Center, Health Research Institute, Babol University of Medical Sciences, Babol, Iran.
Tel: +98 (914) 3133431
E-Mail: talebiali2@yahoo.co.in

English Version

Introduction

Musculoskeletal diseases rank among the most prevalent causes of long-term pain and physical disability worldwide [1, 2]. Musculoskeletal injuries result from overuse after prolonged and inappropriate repetitive movements and submaximal loads [3, 4]. Based on the pathomechanics of musculoskeletal pain syndrome, recent studies have reported the possibility of concurrent dynamic disorders and adverse neural tension in these syndromes [5-11]. In the same way, poor posture and inappropriate repetitive movements can predispose people to musculoskeletal pain syndromes, they may also affect the nerve neurodynamic (sliding, elongation, and normal tension capability of nerves). When we talk about neural tension or dynamic disorders, it does not necessarily involve severe damage, such as tearing or crushing, but rather disorders of the movement of nerve structures within the surrounding tissues or disorders in the nerve's normal elongation or normal tensionability. In neural tension disorders, the nerve may still not have a problem regarding its ability to conduct signals. Still, it functions abnormally in terms of movement tolerance and stretchability, and for this reason, it causes symptoms [12-14]. Nerve conduction studies and electrodiagnostic findings may be normal in these patients because no high correlation exists between subjective clinical symptoms and electrodiagnostic findings [15, 16].

Regarding the intricate relationship between the mechanical and physiological functions of the nervous system, any disturbance in them can be evaluated through neurodynamic maneuvers [12, 13, 17]. Neurodynamic maneuvers serve as both clinical evaluation tools and manual treatment in many patients with neuromuscular system disorders [5, 12, 18].

The high recurrence rate and inability to fully explain the symptoms of patients with musculoskeletal pain syndromes may be associated with overlooked dynamic nerve disorders in evaluations and conventional treatment protocols. To our knowledge, little information and evidence exist regarding neurodynamic disturbances with overuse musculoskeletal pain syndromes. As a result, for patients who refer to physiotherapy with the diagnosis of musculoskeletal pain syndrome, the treatment is usually focused on the musculoskeletal structures, and less attention is paid to neurodynamic evaluation [14]. Therefore, the assessment and planning of physical therapy could be improved by understanding the prevalence of adverse neural tension in such patients and the relationship between pain intensity and functional disability. Also, most studies in this field have involved a limited number of participants [5, 6], and there is no exact estimation of the frequency of adverse neural tension in patients with these syndromes. Consequently, this study was primarily conducted to determine the frequency of adverse neural tension and its relationship with functional disability in upper extremity musculoskeletal pain syndromes.

Materials and Methods

This single-blind cross-sectional study was conducted at Shahid Beheshti Hospital in Babol City, Iran, from May 2021 to June 2022. The sample size was determined using relevant literature [11], resulting in recruiting 100 patients with musculoskeletal pain syndromes based on the inclusion and exclusion criteria.

The inclusion criteria included individuals aged 20 to 50 years diagnosed with upper extremity musculoskeletal pain syndromes, including shoulder impingement syndrome, lateral and medial epicondylitis of the elbow, and De Quervain syndrome [19-22]. The exclusion criteria comprised consumption of anti-inflammatory and analgesic drugs in the last 24 hours, suffering from systemic diseases (eg. diabetes, arthrosis, and rheumatoid arthritis), history of the spine and upper extremity surgery, restrictions of joint movement (eg. acute inflammation, infection, tissue tear, and fracture), severe trauma in the last 3 months, diseases that lead to adverse neural tension (such as cervical radiculopathy and peripheral neuropathies), bone abnormalities (eg. rib cervical and rostral acromion), a history of corticosteroid injection in the past one month, a history of physiotherapy treatment in the past 3 months, and significant limitations in the range of motion in each joint of the upper extremity, preventing the implementation of the neurodynamic test [23-26].

Data collection

Demographic information was collected via a standard questionnaire covering age, gender, height, weight, and duration of the lesion. Body mass index (BMI) was calculated by dividing weight in kg by the square of body height in meters [27]. Pain intensity was assessed through a visual analog scale (VAS) [28]. The functional disability of the upper extremity was investigated using the quick disabilities of the arm, shoulder, and hand (QDASH) questionnaire [29]. Ebrahimzadeh et al. proved the validity and reliability of the Persian version of this questionnaire [30].

Neurodynamic assessment

Before starting the main phase of the study, the reproducibility of these tests was examined by one intraexaminer and two interexaminers. 24 asymptomatic people participated in this study [31]. Neurodynamic evaluation was performed using the standard method provided by Shacklock and Butler for the median (Figure 1), radial (Figure 2), and ulnar (Figure 3) nerves bilaterally for both upper extremities [13, 32]. A 5 minute rest was observed between each test to avoid the therapeutic effects of the neurodynamic maneuver [33, 34]. Joint angles were measured using a standard goniometer according to the method of Martínez et al. and Covill et al. [35, 36]. For the neurodynamic evaluation of the median and radial nerves, the extension angle of the elbow joint, and for assessing the ulnar nerve, the abduction angle of the shoulder joint was measured when the test was positive.

The structural differentiation test determines the neurodynamic test's positive result [13, 32]. If the patients' symptoms increased during the neurodynamic test, increasing or decreasing the cumulative tension in the nerve on the reproduced symptoms was checked by moving a component completely away from the place of reporting the symptoms [13, 32]. When the main symptoms or complaints of the patients were not reproduced or aggravated by neurodynamic tests, the difference in the range of motion measured between the two extremities was recorded when a strong stretch was felt in the tested extremity. A significant difference in range of motion between elbow extension range (for median and radial nerve neurodynamic tests) and shoulder abduction range (for ulnar nerve neurodynamic test) on both sides was considered a positive neurodynamic evaluation. This difference was considered 27° for the median nerve, 20° for the radial nerve, and 6° for the ulnar nerve [35, 36].

Statistical analysis

Statistical analysis was performed using SPSS software, version 24. The relationship between quantitative variables was examined using the Pearson correlation test. The normality of the distribution of the variables was analyzed using the Kolmogorov-Smirnov test, indicating a normal distribution for all study variables. In this analysis, a $P<0.05$ was considered statistically significant.

Results

The demographic characteristics, including age, gender, height, weight, and BMI, were analyzed among the participants (Table 1).

The result of data frequency analysis showed that regardless of the type of lesion, out of 100 participants (some participants had more than one disease, a total of 112 cases of the disease were reported) who underwent neurodynamic evaluation, 50 patients (50%) exhibited at least one disorder in median, radial, or ulnar neural tension so that neurodynamic tests in 19 patients (19%) led to the reproduction or exacerbation of symptoms and in 39 patients (39%), a significant difference was observed in range of motion of joints on both sides. Table 2 presents the frequency of normal and adverse neural tension in upper extremity musculoskeletal pain syndromes by disease.

In 28 patients, the neurodynamic test of the median nerve yielded a positive result. Of these, the positive result of the median nerve test in 8 patients (8%) was based on the reproduction and worsening of symptoms, and in 20 patients (20%), based on a significant difference (>27°) in the elbow joint extension range of motion between the two sides.

In 30 patients (30%), adverse neural tension of the radial nerve was observed. The positive neurodynamic test of the radial nerve in 21 patients (21%) was based

Table 1. Demographic characteristics of the participants

Descriptive Statistic Variables		No. (%)	Mean±SD	Median
Gender	Male	78(78)	-	-
	Female	22(22)	-	-
Age (y)			36.89±8.194	37
BMI (kg/m²)			27.51±5.0128	27

BMI: Body mass index.

Table 2. Frequency of normal and adverse neural tension in musculoskeletal pain syndromes of the upper extremity by diseases (n=112)

Lesion Type Variable		No./No. (%)				
		Lateral Epicondylitis	Entrapment Syndrome	De Quervain Syndrome	Medial Epicondylitis	Biceps Tendonitis
Disease		67	32	7	4	2
Tension Type	Adverse	37(55.2)	14(43.8)	5(71.4)	1(25)	1(50)
	Normal	30(44.8)	18(56.3)	2(28.6)	3(75)	1(50)

Archives of Rehabilitation

on the reproduction of symptoms and in 9 patients (9%) based on a significant difference (>20°) between the two sides in the range of motion of elbow joint extension.

The neurodynamic evaluation of the ulnar nerve showed that in 9 patients (9%), a significant difference (>6°) was observed in the abduction angle of the shoulder joint in both hands. In none of the participants, the neurodynamic test of the ulnar nerve led to the reproduction or exacerbation of symptoms.

The Pearson correlation test demonstrated no significant relationship between the level of functional disability and the intensity of adverse neural tension (according to the extension angle of the elbow joint) of the median and radial nerves. In addition, no significant relationship was observed between the level of functional disability and the severity of adverse neural tension (in terms of the abduction angle of the shoulder joint) of the ulnar nerve (Table 3).

Discussion

The results of our study indicate that at least one neurodynamic test was positive in 50% of patients with upper limb musculoskeletal pain syndromes (regardless of the type of lesion). Yaxley and Jull [11], showed adverse neural tension in some patients with tennis elbow; in addition, several other studies have pointed to neurodynamic disorders in patients with musculoskeletal pain syndromes [5, 6, 10].

The high prevalence of adverse neural tension observed may be due to different definitions of concepts and criteria for considering neurodynamic tests positive. This issue may lead to differences in the interpretation of the results of the study studies, especially when the positive criterion for the concept of adverse neural tension is crucial. The limited range of motion of the joints and the significant difference with the other side can be caused by the stretching of the muscle structures, its effect on the mechanical sensitivity of the nerve roots, and the creation of adverse neural tension [37].

Table 3. The relationship between variables with the severity of adverse tension of median, radial, and ulnar nerves (according to angle)

Adverse Tension of Nerve Variables	Ulnar	Radial	Median
Functional disability	r=-0.154 P=0.693	r=0.091 P=0.633	r=-0.131 P=0.507
Pain intensity	r=0.215 P=0.578	r=-0.078 P=0.681	r=0.1 P=0.958
Duration of lesion	r=-0.099 P=0.799	r=-0.154 P=0.415	r=0.079 P=0.691
Age	r=0.022 P=0.955	r=-0.022 P=0.909	r=-0.068 P=0.731
BMI	r=0.304 P=0.426	r=0.124 P=0.514	r=-0.027 P=0.892

Archives of Rehabilitation

Figure 1. Neurodynamic test of the median nerve

The results showed that the highest frequency of adverse neural tension in the upper extremity was related to the radial nerve, followed by the median nerve, and the least frequency in the ulnar nerve. The high adverse radial neural tension rate can be explained by the higher prevalence of lateral epicondylitis among participants (67%) despite a higher incidence of shoulder impingement syndrome [38, 39]. The frequency of adverse tension of the radial nerve in patients with lateral epicondylitis was 40.3%; this rate was lower than the results of Yaxeley et al. [11]. Adverse neural tension of the radial nerve in patients with De Quervain syndrome may be due to the involvement of the superficial branch of the radial nerve in patients with this syndrome [40].

Figure 2. Neurodynamic test of radial nerve

The adverse radial neural tension in patients with medial epicondylitis and shoulder impingement syndrome may be due to the transmission of the generated tension to the brachial plexus. As Kleinrensink et al. have shown, when a specific nerve in the upper extremity is examined via neurodynamic tests, the tension is transferred to the proximal part and the brachial plexus. A disorder in the common nerve roots can lead to reproduction or worsening symptoms [41].

The median nerve innervates the muscles involved in medial epicondylitis. Regarding the common nerve roots in the median and radial nerves (C6-8 roots), suprascapular, axillary, and radial nerves (C6 root), the disorder in common nerve roots can lead to adverse tension during the radial nerve test in patients with medial epicondylitis and shoulder impingement syndrome.

Regarding the common roots of the median nerve with the suprascapular, axillary, musculocutaneous (C6 root), and radial (C6-8 root) nerves, it is possible to check the disorders of these nerve roots with the median nerve test [41]. In addition, the muscle structures involved in medial epicondylitis are directly fed by the median nerve. The results showed that with regard to the more specific median nerve test compared to the radial and ulnar nerves; we can use this test to evaluate nerves with common roots [41].

Figure 3. Neurodynamic test of the ulnar nerve

The neurodynamic test of the ulnar nerve did not lead to the reproduction or worsening of symptoms in any participant; however, in 9 patients, a significant difference was observed in the abduction angle of the shoulder joint on both sides. The absence of reproduction or worsening of symptoms may be attributed to the level of tension disorder of the ulnar nerve, as it is lower than the other two nerves, and patients who suffer from tension disorders of the ulnar nerve show mild, latent, and subclinical symptoms. These disorders can manifest as limitations in the range of motion of the joints. In addition, none of the structures involved in the investigated lesions were directly innervated by the ulnar nerve.

Like Vegstein et al. and Fernández-de-Las-Peñas et al. study, our research suggests that patients with musculoskeletal pain syndromes may not initially present neurological symptoms [10, 42]. However, according to neurological theory, injury to musculoskeletal structures can lead to microscopic damage in the connective tissue of peripheral nerves, affecting the axoplasmic flow of nerves and disrupting nerve function [14, 43]. To our knowledge, past studies have not reported the prevalence or the role of adverse neural tension disorders in patients with upper extremity musculoskeletal pain syndromes, making it impossible to compare the obtained results with other studies.

According to our results, in patients with musculoskeletal pain syndromes with adverse neural tension, no significant relationship was observed between the level of functional disability, pain intensity, lesion duration, age, and BMI with the severity of adverse neural median, radial, and ulnar tension. In patients with higher intensity of adverse neural median and radial tension, the test becomes positive sooner (at higher angles) during a neurodynamic test when the elbow joint is extended. However, in the patients with higher intensity of adverse neural ulnar tension, the test becomes positive sooner (at lower angles) during a neurodynamic test when the elbow joint is extended.

Conclusion

According to our results, at least one of the neurodynamic tests becomes positive in a significant percentage of patients with upper extremity musculoskeletal pain syndromes. Considering the outcomes of this study, it is necessary to consider the neurological component in evaluating patients with musculoskeletal pain syndromes. A neurodynamic assessment helps therapists assess the role and contribution of neurological disorders in the development of symptoms, facilitating the design of an appropriate treatment plan based on the etiology of the injury.

Ethical Considerations

Compliance with ethical guidelines

Objectives, procedures, possible advantages and disadvantages of the study clearly for the participants were explained. Each participant signed a written informed consent form. All methods in accordance with ethical approval and guidelines and regulations the relevant was done at the study site. The study protocol was approved by the Ethics Committee of Babol University of Medical Sciences (Code: IR.MUBABOL.REC.1400.063).

Funding

The paper was extracted from the master's thesis of Milad Taheri, approved by the Department of Physiotherapy, School of Rehabilitation, Babol University of Medical Sciences. This study was also supported by Vice President of Research and Technology of Babol University of Medical Sciences.

Authors' contributions

Conceptualization: Milad Taheri, Ghadamali Talebiand Mohammad Taghipour; Methodology and validation: Milad Taheri, Ghadamali Talebi, Mohammad Taghipour and Massoud Bahrami; Visualization: Milad Taheri; Analysis and research: All authors; Writing-original draft: Milad Taheri; Editing and finalization: Ghadamali Talebi, Mohammad Taghipour; Supervision: Ghadamali Talebi.

Conflict of interest

The authors declared no conflict of interest.

Acknowledgments

The authors appreciate and thank the honorable personnel of the physiotherapy department of Shahid Beheshti Hospital in Babol for the services of this study.

This Page Intentionally Left Blank

مقاله پژوهشی

فراوانی تنشن غیرطبیعی عصبی و ارتباط آن با ناتوانی عملکردی در سندرم‌های درد عضلانی‌اسکلتی اندام فوقانی: مطالعه مقطعی

میلاد طاهری[۱]، *قدمعلی طالبی[۲]، محمد تقی‌پور[۲]، مسعود بهرامی[۳]، همت‌الله قلی‌نیا[۴]

۱. گروه فیزیوتراپی، دانشکده توانبخشی، دانشگاه علوم‌پزشکی بابل، بابل، ایران.
۲. مرکز تحقیقات اختلال حرکت، پژوهشکده سلامت، دانشگاه علوم‌پزشکی بابل، بابل، ایران.
۳. گروه ارتوپدی، دانشکده پزشکی، دانشگاه علوم‌پزشکی بابل، بابل، ایران.
۴. پژوهشکده سلامت، دانشگاه علوم‌پزشکی بابل، بابل، ایران.

Use your device to scan and read the article online

Citation Taheri M, Talebi Gh, Taghipour M, Bahrami M, Gholinia H. Frequency of Adverse Neural Tension and Its Association With Functional Disability in Upper Extremity Musculoskeletal Pain Syndromes: A Cross-sectional Study. Archives of Rehabilitation. 2023; 24(3):382-397. https://doi.org/10.32598/RJ.24.3.3596.2

https://doi.org/10.32598/RJ.24.3.3596.2

CC BY NC

چکیده

هدف سندرم‌های درد عضلانی‌اسکلتی با منشأ استفاده بیش‌ازحد، امروزه یکی از علل اصلی ناتوانی عملکردی به شمار می‌روند. اگرچه علائم و شکایت این بیماران غالباً در ارتباط با ساختارهای عضلانی‌اسکلتی است، میکروترومـا و فعالیت‌های تکراری (دلایل اصلی ایجاد سندرم‌های درد عضلانی‌اسکلتی) می‌توانند به نوروداینامیک غیرطبیعی منجر شوند. به اختلالات حرکت ساختارهای عصبی نسبت به بافت‌های اطراف یا اختلال در طویل‌شدگی نرمال عصب نوروداینامیک غیرطبیعی گفته می‌شود. برخی از مطالعات اخیر احتمال همراهی اختلالات نوروداینامیک را در مبتلایان به این سندرم‌ها مطرح کرده‌اند. بنابراین هدف این مطالعه تعیین فراوانی تنشن غیرطبیعی عصبی و ارتباط آن با ناتوانی عملکردی در سندرم‌های درد عضلانی‌اسکلتی اندام فوقانی بود.

روش بررسی ۱۰۰ شرکت‌کننده (۷۸ زن و ۲۲ مرد) در این مطالعه حضور داشتند. مبتلایان به سندرم‌های درد عضلانی‌اسکلتی براساس معیارهای ورود و خروج وارد مطالعه شدند. آزمون‌های نوروداینامیک اعصاب مدین، رادیال و اولنار براساس رویکرد باتلر و شاکلاک انجام شدند. بین هر آزمون ۵ دقیقه زمان استراحت وجود داشت تا از ایجاد اثرات درمانی مانور نوروداینامیک اجتناب شود. به منظور اندازه‌گیری کمی شدت تنشن غیرطبیعی اعصاب محیطی در لحظه مثبت شدن آزمون‌های نوروداینامیک، برای اعصاب مدین و رادیال، زاویه اکستنشن مفصل آرنج و برای عصب اولنار، زاویه ابداکشن مفصل شانه ملاک اندازه‌گیری بود. زاویه مفصل به کمک گونیامتر استاندارد اندازه‌گیری شد. به منظور بررسی ارتباط بین تنشن غیرطبیعی عصبی و ناتوانی عملکردی از آزمون پیرسون استفاده شد. در تمامی آزمون‌ها، سطح معنادار آماری کمتر از ۰/۰۵ بود.

یافته‌ها نتیجه آنالیز فراوانی داده‌ها نشان داد صرف‌نظر از نوع ضایعه، از ۱۰۰ شرکت‌کننده (برخی از شرکت‌کنندگان به بیش از ۱ بیماری مبتلا بودند، درمجموع ۱۱۲ مورد بیماری گزارش شد) که تحت ارزیابی نوروداینامیک قرار گرفتند، ۵۰ بیمار (۵۰ درصد) دارای حداقل یک اختلال در تنشن اعصاب مدین، رادیال و یا اولنار بودند. نتایج نشان داد ارتباط معناداری بین میزان ناتوانی عملکردی و شدت تنشن غیرطبیعی عصبی برحسب زاویه مفصلی وجود نداشت.

نتیجه‌گیری در تعداد زیادی از مبتلایان به سندرم‌های درد عضلانی‌اسکلتی اندام فوقانی که فاقد علائم واضح اختلالات عصب بوده‌اند، یافته‌های آزمون بالینی نوروداینامیک مثبت بود. بنابراین پیشنهاد می‌شود در تمامی بیماران با تشخیص سندرم درد عضلانی‌اسکلتی، ارزیابی نوروداینامیک و در صورت لزوم درمان نوروداینامیک به روش‌های درمانی معمول فیزیوتراپی اضافه شود.

کلیدواژه‌ها ارزیابی عصبی، اعصاب محیطی، اندام فوقانی، بیماری‌های عضلانی‌اسکلتی، درد

تاریخ دریافت: ۲۱ بهمن ۱۴۰۱
تاریخ پذیرش: ۳۰ اردیبهشت ۱۴۰۲
تاریخ انتشار: ۰۹ مهر ۱۴۰۲

* **نویسنده مسئول:**
دکتر قدمعلی طالبی
نشانی: بابل، دانشگاه علوم‌پزشکی بابل، پژوهشکده سلامت، مرکز تحقیقات اختلال حرکت.
تلفن: ۳۱۳۳۴۳۱ (۹۱۴) ۹۸+
رایانامه: alebiali2@yahoo.co.in

مقدمه

بیماری‌های عضلانی‌اسکلتی یکی از دلایل اصلی درد طولانی‌مدت و ناتوانی جسمی در سرتاسر جهان هستند [۱، ۲]. آسیب‌های عضلانی‌اسکلتی ناشی از استفاده بیش‌ازحد به دنبال حرکات تکراری طولانی‌مدت و نامناسب و لودهای زیر بیشینه ایجاد می‌شوند [۳، ۴]. برخی از مطالعات اخیر براساس پاتومکانیک‌های سندرم درد عضلانی‌اسکلتی، احتمال همراهی اختلالات دایناميک و تنشن غیرطبیعی عصبی را در این سندرم‌ها گزارش کرده‌اند؛ به‌عنوان مثال، در چندین مطالعه موردشاهدی، اختلالات نورودینامیک در مبتلایان به آرنج تنیس‌بازان و درد خارجی آرنج گزارش شده است و در مطالعه‌ای دیگر به درمان ساختارهای عصبی در مبتلایان به سندرم‌های درد عضلانی‌اسکلتی پرداخته شد که با نتایج مطلوب همراه بود [۵-۱۱]. همان‌گونه که وضعیت‌های بد و حرکات مکرر و تکراری نامناسب می‌توانند زمینه‌ساز سندرم‌های درد عضلانی‌اسکلتی شوند، ممکن است نوروداینامیک عصب (لغزش، طویل شدگی و تنشن پذیری نرمال) را نیز تحت تأثیر قرار دهند. زمانی که از اختلالات تنشن یا دایناميک عصب صحبت می‌شود، منظور آسیب شدید از قبیل پارگی یا له‌شدگی عصب نیست، بلکه به اختلالات حرکت ساختارهای عصبی نسبت به بافت‌های اطراف یا اختلال در طویل‌شدگی نرمال (یا تنشن پذیری طبیعی) عصب اشاره دارد. در اختلالات تنشن عصبی، ممکن است هنوز عصب ازنظر توانایی هدایت سیگنال دچار مشکل نشده باشد، اما ازنظر تحمل حرکات و کشش‌پذیری، غیرطبیعی عمل می‌کند و به همین علت باعث بروز علائم می‌شود [۱۲-۱۴]. ممکن است بررسی‌های هدایت عصبی و یافته‌های الکترودیاگنوستیگ در این بیماران نرمال باشند، زیرا همبستگی بالایی بین علائم بالینی سابجکتیو و یافته‌های الکترودیاگنوستیک وجود ندارد [۱۵، ۱۶].

باتوجه‌به ماهیت سیستم عصبی، هرگونه اختلال در عملکرد مکانیکال و فیزیولوژیکال این سیستم را می‌توان براساس ارتباط دوطرفه این ۲ عملکرد، به کمک مانورهای نوروداینامیک ارزیابی کرد [۱۲، ۱۳، ۱۷]. مانورهای نوروداینامیک به‌عنوان یک ابزار ارزیابی بالینی و نیز به‌عنوان بخشی از درمان‌های دستی هستند که عموماً در طیف وسیعی از بیماران با اختلالات سیستم عصبی عضلانی به کار گرفته می‌شوند [۵، ۱۲، ۱۸].

میزان بالای عود مجدد و عدم توجیه بخشی از علائم مبتلایان به سندرم‌های درد عضلانی‌اسکلتی شاید با اختلالات دایناميک عصب مرتبط باشد که ممکن است در ارزیابی‌ها و پروتکل‌های درمانی مرسوم به آن توجه نشود. تا آنجا که اطلاع داریم، اطلاعات و شواهد کمی در خصوص اختلالات نورودینامیک با سندرم‌های درد عضلانی‌اسکلتی با منشأ استفاده بیش‌ازحد وجود دارد. وجود تنشن غیرطبیعی عصبی در مبتلایان به درد خارجی آرنج [۵] یا وجود اختلالات نوروداینامیک در مبتلایان به چسبندگی کپسول شانه [۶] و همچنین در مبتلایان به سندرم درد پاتلوفمورال [۱۰] و مبتلایان به بیماری آرنج تنیس‌بازان [۱۱] گزارش شده‌اند. از سوی دیگر، بیمارانی که با تشخیص سندرم درد عضلانی‌اسکلتی به فیزیوتراپی مراجعه می‌کنند، درمان، معمولاً معطوف به ساختارهای عضلانی‌اسکلتی است و به ارزیابی نورودینامیک کمتر توجه می‌شود [۱۴]. بنابراین درک بیشتر درمورد فراوانی تنشن غیرطبیعی عصبی در چنین بیمارانی و درک رابطه بین شدت درد و ناتوانی عملکردی در بیماران مبتلا به اختلالات نورودینامیک می‌تواند به بهبود کیفیت ارزیابی و برنامه‌ریزی درمان فیزیوتراپی کمک کند. همچنین اکثر مطالعات در این زمینه تعداد شرکت‌کنندگان محدودی دارند [۵، ۶]. علاوه‌براین، تخمین دقیقی از فراوانی تنشن غیرطبیعی عصبی در مبتلایان به این سندرم‌ها وجود ندارد. هدف اصلی این مطالعه تعیین فراوانی تنشن غیرطبیعی عصبی و ارتباط آن با ناتوانی عملکردی در سندرم‌های درد عضلانی‌اسکلتی اندام فوقانی بود.

روش‌ها

این مطالعه مقطعی یک‌سویه کور در ایران در مرکز آموزشی‌درمانی بیمارستان شهید بهشتی شهر بابل از اردیبهشت ۱۴۰۰ تا خرداد ۱۴۰۱ انجام شد. حجم نمونه با استفاده از مقاله موجود و مرتبط و فرمول شماره ۱ تعیین شد [۱۱]. محاسبه حجم نمونه براساس آلفای ۵ درصد و بتای ۲۰ درصد با توان آنالیز ۰/۹۵ انجام شد. ۱۰۰ بیمار مبتلا به سندرم‌های درد عضلانی‌اسکلتی براساس معیارهای ورود و خروج وارد مطالعه شدند.

$$1.\ n=\frac{Z2_{1-\alpha/2}\times P(1-P)}{d^2}$$

معیارهای ورود به مطالعه [۱۹-۲۲]: سن ۲۰ تا ۵۰ سال، موارد رایج سندرم‌های درد عضلانی‌اسکلتی اندام فوقانی با تشخیص سندرم گیر افتادگی شانه، لترال و مدیال اپی کوندیلیت آرنج و سندرم دکورون بود. معیارهای خروج از مطالعه [۲۳-۲۶]: مصرف داروهای ضدالتهاب و ضددرد در ۲۴ ساعت گذشته، ابتلا به بیماری‌های سیستمیک (دیابت، آرتروز و روماتوئید آرتریت)، سابقه جراحی ستون فقرات و اندام فوقانی، وجود موارد ممنوعیت حرکت مفصل (التهاب حاد، عفونت، پارگی بافتی و شکستگی)، ترومای شدید در ۳ ماه گذشته، وجود بیماری‌هایی که به ایجاد تنشن غیرطبیعی عصبی منجر می‌شوند (رادیکولوپاتی گردن و نوروپاتی‌های محیطی)، وجود ناهنجاری‌های استخوانی (دنده گردنی و آکرومیون منقاری شکل)، سابقه تزریق کورتیکواستروئیدها در یک ماه گذشته، سابقه درمان فیزیوتراپی در ۳ ماه گذشته و وجود محدودیت واضح دامنه حرکتی در هر یک از مفاصل اندام فوقانی به‌طوری‌که مانع از اجرای آزمون نوروداینامیک شود.

جمع‌آوری داده‌ها

اطلاعات جمعیت‌شناختی ازطریق پرسش‌نامه استاندارد که شامل سن، جنس، قد، وزن و مدت ضایعه بود جمع‌آوری شد. شاخص توده بدنی[1] با تقسیم وزن برحسب کیلوگرم بر مجذور قد بدن برحسب متر محاسبه شد [۲۷]. شدت درد ازطریق مقیاس بصری درد[2] ارزیابی شد [۲۸]. ناتوانی عملکردی اندام فوقانی با استفاده از پرسش‌نامه کوتاه‌شده ناتوانی بازو، شانه و دست[3] بررسی شد [۲۹]، که روایی و پایایی نسخه فارسی این پرسش‌نامه توسط ابراهیم‌زاده و همکارانش در سال ۲۰۱۵ به اثبات رسیده است [۳۰]. مجموع نمرات این پرسش‌نامه بین صفر تا ۱۰۰ است. نمرات بالاتر به معنای ناتوانی عملکردی بیشتر است.

ارزیابی نورودینامیک

قبل از شروع فاز اصلی مطالعه، تکرارپذیری این آزمون‌ها به‌صورت درون آزمونگر و بین ۲ آزمونگر بررسی شد. در این مطالعه ۲۵ فرد بدون علامت مشارکت داشتند [۳۱]. ارزیابی نورودینامیک با فاصله زمانی ۱ روز پس از مراجعه بیماران به پزشک و قبل از شروع هرگونه درمان از قبیل دارودرمانی و فیزیوتراپی صورت گرفت.

روش‌های ارزیابی نورودینامیک، آزمون‌های بالینی هستند که در آن معاینه‌کننده توالی خاصی از حرکات غیرفعال را در مفاصل انجام می‌دهد و توانایی حرکت و تنشن را در اعصاب محیطی بررسی کند. ارزیابی نورودینامیک با استفاده از روش استاندارد ارائه‌شده توسط باتلر[4] و شاکلاک[5]، برای اعصاب مدین، رادیال و اولنار به‌صورت دوطرفه برای هر ۲ اندام فوقانی، انجام شد [۱۳، ۳۲]. ارزیابی عصب مدین با تثبیت‌سازی کمربند شانه‌ای آغاز شد که از الویشن کمربند شانه‌ای حین ابداکشن بازو جلوگیری می‌کرد. در ادامه بازو را به ۱۱۰ درجه ابداکشن برده و مفصل شانه تا دامنه موجود به خارج چرخانده شد. درصورتی‌که مفصل خیلی متحرک بود، این حرکت در ۹۰ درجه متوقف می‌شد. با حفظ این وضعیت، ساعد را به سوپینیشن و مچ دست و انگشتان را به اکستنشن برده و نهایتاً مفصل آرنج اکستند می‌شد (تصویر شماره ۱) [۱۳، ۳۲]. به منظور ارزیابی عصب رادیال، از شرکت‌کنندگان خواسته شد تا کمی مورب روی تخت دراز بکشند تا آزمونگر بتواند با ران خود کمربند شانه‌ای و اسکپولا را به دپریشن ببرد، سپس شانه به داخل چرخانده شد. در گام بعدی پرونیشن ساعد، فلکشن مچ دست و انگشتان، ابداکشن شانه و در انتها اکستنشن آرنج به ترتیب به توالی حرکات اضافه شدند (تصویر شماره ۲) [۱۳، ۳۲]. به منظور ارزیابی عصب اولنار، ابتدا دپریشن کمربند شانه‌ای و اسکپولا انجام شد، سپس مچ دست و انگشتان را به اکستنشن برده و در مرحله بعد سوپینیشن ساعد، فلکشن آرنج، چرخش خارجی شانه و درنهایت ابداکشن شانه به توالی حرکات اضافه شدند (تصویر شماره ۳) [۱۳، ۳۲].

بین هر آزمون ۵ دقیقه زمان استراحت وجود داشت تا از ایجاد اثرات درمانی مانور نورودینامیک اجتناب شود [۳۳، ۳۴]. زوایای مفصلی به‌وسیله گونیامتر استاندارد و مطابق با روش کار کاویل[6] و مارتینز[7] اندازه‌گیری شد [۳۵، ۳۶]. در ارزیابی نورودینامیک اعصاب مدین و رادیال، زاویه اکستنشن مفصل آرنج و در ارزیابی عصب اولنار، زاویه ابداکشن مفصل شانه در زمان مثبت شدن آزمون اندازه‌گیری شد.

برای مثبت در نظر گرفتن آزمون‌های نورودینامیک، از آزمون تمایز ساختاری استفاده شد [۱۳، ۳۲]. چنانچه علائم بیماران حین آزمون نورودینامیک افزایش می‌یافت، با حرکت دادن یک جزء کاملاً دور از محل گزارش علائم، تأثیر افزایش یا کاهش تنشن تجمیعی در عصب بر روی علائم بازتولیدشده بررسی می‌شد [۱۳، ۳۲]. در مواردی که علائم یا شکایت اصلی بیماران با آزمون‌های نورودینامیک بازتولید یا تشدید نمی‌شد، اختلاف دامنه حرکتی اندازه‌گیری‌شده بین ۲ اندام، در زمان احساس کشش شدید در اندام موردآزمون، ثبت می‌شد. اختلاف معنادار دامنه حرکتی بین دامنه اکستنشن آرنج (برای آزمون‌های نورودینامیک اعصاب مدین و رادیال) و دامنه ابداکشن شانه (برای آزمون نورودینامیک عصب اولنار) در ۲ سمت نیز به معنی مثبت شدن ارزیابی نورودینامیک قلمداد شد. این اختلاف برای عصب مدین ۲۷ درجه، برای عصب رادیال ۲۰ درجه و برای عصب اولنار ۶ درجه در نظر گرفته شد [۳۵، ۳۶].

آنالیز آماری

تجزیه‌وتحلیل آماری ازطریق نرم‌افزار SPSS (بسته آماری برای علوم اجتماعی، نسخه ۲۴؛ IBMSPSS Inc، شیکاگو، ایلینوی، ایالات متحده آمریکا) انجام شد. آمار توصیفی متغیرها، شامل شاخص‌های مرکزی و شاخص‌های پراکندگی محاسبه شد. ارتباط بین متغیرهای کمی با استفاده از آزمون همبستگی پیرسون بررسی شد. نرمال بودن توزیع متغیرها با استفاده از آزمون کولموگروف‌اسمیرنوف تجزیه‌وتحلیل شد. تمامی متغیرها دارای توزیع نرمال بودند. در تجزیه‌وتحلیل ما، مقدار P کمتر از ۰/۰۵ ازنظر آماری معنی‌دار در نظر گرفته شد.

1. BMI
2. VAS
3. QDASH
4. Butler
5. Shacklock
6. Covill
7. Martinez

یافته‌ها

مشخصات جمعیت‌شناختی شرکت‌کنندگان که شامل، سن، جنس، قد، وزن و شاخص توده بدنی بود، تجزیه‌وتحلیل شد (جدول شماره ۱).

نتایج مطالعه تکرارپذیری نشان داد آزمون‌های نورودینامیک اندام فوقانی از تکرارپذیری متوسط تا عالی درون آزمونگر و بین ۲ آزمونگر برخوردار بودند (ICC>۰/۴).

نتیجه آنالیز فراوانی داده‌ها نشان داد صرف‌نظر از نوع ضایعه، از ۱۰۰ شرکت‌کننده (برخی از شرکت‌کنندگان به بیش از یک بیماری مبتلا بودند، در مجموع ۱۱۲ مورد بیماری گزارش شد) که تحت ارزیابی نورودینامیک قرار گرفتند، ۵۰ بیمار (۵۰ درصد) دارای حداقل ۱ اختلال در تنشن اعصاب مدین، رادیال و یا اولنار بودند، به‌طوری‌که آزمون‌های نورودینامیک در ۱۹ بیمار (۱۹ درصد) به بازتولید یا تشدید علائم منجر شد و در ۳۹ بیمار (۳۹ درصد) اختلاف معنادار در دامنه حرکتی مفاصل ۲ سمت وجود داشت. فراوانی تنشن طبیعی و غیرطبیعی عصبی در سندرم‌های درد عضلانی‌اسکلتی اندام فوقانی به تفکیک بیماری‌ها در جدول شماره ۲ آورده شده است.

مجموعاً در ۲۸ بیمار آزمون نورودینامیک عصب مدین مثبت شد. از این تعداد، مثبت شدن آزمون نورودینامیک عصب مدین در ۸ بیمار (۸ درصد) براساس بازتولید و تشدید علائم و در ۲۰ بیمار (۲۰ درصد) براساس اختلاف معنادار (بیش از ۲۷ درجه) در دامنه حرکتی اکستنشن مفصل آرنج بین ۲ سمت بود.

در ۳۰ بیمار (۳۰ درصد) تنشن غیرطبیعی عصب رادیال مشاهده شد، به‌طوری‌که مثبت شدن آزمون نورودینامیک عصب رادیال در ۲۱ بیمار (۲۱ درصد) براساس بازتولید علائم و در ۹ بیمار (۹ درصد) براساس اختلاف معنادار (بیش از ۲۰ درجه) بین ۲ سمت در دامنه حرکتی اکستنشن مفصل آرنج بود.

ارزیابی نورودینامیک عصب اولنار نشان داد در ۹ بیمار (۹ درصد) اختلاف معنادار (بیش از ۶ درجه) در زاویه ابداکشن مفصل شانه در ۲ دست وجود داشت. در هیچ‌یک از شرکت‌کنندگان آزمون نورودینامیک عصب اولنار به بازتولید یا تشدید علائم منجر نشد.

بررسی نتایج آزمون همبستگی پیرسون نشان داد بین میزان ناتوانی عملکردی با شدت تنشن غیرطبیعی (برحسب زاویه اکستنشن مفصل آرنج) اعصاب مدین و رادیال ارتباط معناداری وجود نداشت. علاوه‌براین ارتباط معناداری بین میزان ناتوانی عملکردی با شدت تنشن غیرطبیعی (برحسب زاویه ابداکشن مفصل شانه) عصب اولنار مشاهده نشد (جدول شماره ۳).

بحث

نتایج مطالعه ما نشان داد، در ۵۰ درصد از مبتلایان به سندرم‌های درد عضلانی‌اسکلتی اندام فوقانی (صرف‌نظر از نوع ضایعه) حداقل ۱ آزمون نورودینامیک مثبت بوده است. یاکسلی[8] و جول[9] نشان دادند که تنشن غیرطبیعی عصبی در درصدی از مبتلایان به آرنج تنیس‌بازان وجود دارد، علاوه‌براین، چندین مطالعه دیگر به اختلالات نورودینامیک در مبتلایان به سندرم‌های درد عضلانی‌اسکلتی اشاره کرده‌اند [۵، ۶، ۱۰، ۱۱].

میزان بالای فراوانی تنشن غیرطبیعی مشاهده‌شده شاید به این خاطر باشد که تعریف مفاهیم و معیارهای مثبت در نظر گرفتن آزمون‌های نورودینامیک در منابع مختلف یکسان نیست. این امر ممکن است به ایجاد اختلاف در تفسیر نتایج این مطالعه و مطالعات دیگر منجر شود، به‌ویژه اینکه ملاک مثبت در نظر گرفتن مفهوم تنشن غیرطبیعی می‌تواند خیلی مهم باشد. محدود شدن دامنه حرکتی مفاصل و اختلاف معنادار با سمت مقابل می‌تواند ناشی از کشش ساختارهای عضلانی و تأثیر آن بر میزان حساسیت مکانیکال ریشه‌های عصبی و ایجاد تنشن غیرطبیعی عصبی باشد [۳۷].

بررسی نتایج نشان داد بیشترین فراوانی تنشن غیرطبیعی در اندام فوقانی به ترتیب مربوط به عصب رادیال، مدین و اولنار بود. میزان بالای تنشن غیرطبیعی عصب رادیال شاید به این دلیل باشد که علی‌رغم شیوع بالاتر سندرم گیرافتادگی شانه، بخش اعظم شرکت‌کنندگان (۶۷ درصد) که به مرکز درمانی

8. Yaxley
9. Jull

جدول ۱. مشخصات جمعیت‌شناختی شرکت‌کنندگان

متغیر	آمار توصیفی	تعداد (درصد)/ میانگین±انحراف معیار	میانه
جنسیت	زن	۷۸(۷۸)	ـــــ
	مرد	۲۲(۲۲)	ـــــ
سن (سال)		۳۶/۸۹±۸/۱۹۴	۳۷
شاخص توده بدنی		۲۷/۵۱±۵/۰۱۲۸	۲۷

توانبخشی

جدول ۲. فراوانی تنشن طبیعی و غیرطبیعی عصبی در سندرم‌های درد عضلانی‌اسکلتی اندام فوقانی به تفکیک بیماری‌ها

متغیر / نوع ضایعه	تعداد/تعداد (درصد)				
	لترال اپی کوندیلیت	سندرم گیرافتادگی	سندرم دکورون	مدیال اپی کوندیلیت	تاندونیت بایسپس
فراوانی بیماری‌ها (تعداد=۱۱۲)	۶۷	۳۲	۷	۴	۲
تعداد و درصد تنشن غیرطبیعی	۳۷(۵۵/۲)	۱۴(۴۳/۸)	۵(۷۱/۴)	۱(۲۵)	۱(۵۰)
تعداد و درصد تنشن طبیعی	۳۰(۴۴/۸)	۱۸(۵۶/۳)	۲(۲۸/۶)	۳(۷۵)	۱(۵۰)

توانبخشی

مراجعه کردند به لترال اپی کوندیلیت مبتلا بودند [۳۸، ۳۹]. فراوانی تنشن غیرطبیعی عصب رادیال در مبتلایان به لترال اپی کوندیلیت ۴۰/۳ درصد بود، این میزان کمتر از یافته‌های یاکسلی و همکارانش بود [۱۱]. تنشن غیرطبیعی عصب رادیال در مبتلایان به سندرم دکورون می‌تواند به دلیل درگیری شاخه سطحی عصب رادیال در مبتلایان به این سندرم باشد [۴۰]. مشاهده تنشن غیرطبیعی عصب رادیال در مبتلایان به مدیال اپی کوندیلیت و سندرم گیرافتادگی شانه ممکن است به دلیل انتقال تنشن تولیدشده به شبکه براکیال باشد. همان‌طور که کلینرنسینک[10] و همکارانش نشان داده‌اند، زمانی که یک عصب خاص در اندام فوقانی ازطریق آزمون‌های نورودینامیک بررسی می‌شود، تنشن تولیدشده به قسمت پروگزیمال و شبکه براکیال منتقل می‌شود و چنانچه هرگونه اختلال در ریشه‌های عصبی مشترک وجود داشته باشد می‌تواند به بازتولید یا تشدید علائم منجر شود [۴۱]. ساختارهای عضلانی درگیر در مدیال اپی کوندیلیت از عصب مدین عصب‌دهی می‌شوند، باتوجه‌به مشترک بودن ریشه‌های عصبی در اعصاب مدین و رادیال (ریشه‌های C6-8)، اعصاب سوپرا اسکپولار، آگزیلاری و رادیال (ریشه C6)، وجود اختلال در ریشه‌های عصبی مشترک می‌تواند به ایجاد تنشن غیرطبیعی حین آزمون عصب رادیال در مبتلایان به مدیال اپی کوندیلیت و سندرم گیرافتادگی شانه منجر شود.

باتوجه‌به ریشه‌های مشترک عصب مدین با اعصاب سوپرا اسکپولار، آگزیلاری، ماسکلوکوتانئوس (ریشه C6) و رادیال (ریشه C6-8)، امکان بررسی اختلالات این ریشه‌های عصبی با آزمون عصب مدین وجود دارد [۴۱]. علاوه‌براین ساختارهای عضلانی که در مدیال اپی کوندیلیت درگیر می‌شوند مستقیماً از عصب مدین تغذیه می‌شوند. نتایج مطالعه حاضر نشان داد باتوجه‌به اختصاصی‌تر بودن آزمون عصب مدین نسبت به اعصاب رادیال و اولنار، می‌توانیم از این آزمون به منظور ارزیابی اعصاب با ریشه‌های مشترک استفاده کنیم [۴۱].

آزمون نورودینامیک عصب اولنار، به بازتولید یا تشدید علائم در هیچ‌یک از شرکت کنندگان منجر نشد، اما در ۹ بیمار اختلافی معنادار در زاویه ابداکشن مفصل شانه در ۲ سمت وجود داشت. علت اینکه چرا آزمون **نورودینامیک عصب اولنار** به بازتولید یا تشدید علائم در هیچ‌یک از شرکت‌کنندگان منجر نشد، شاید به این خاطر باشد که میزان اختلال تنشن عصب اولنار نسبت به ۲ اعصاب دیگر کمتر است و بیمارانی که از اختلالات تنشن عصب اولنار رنج می‌برند به‌صورت خفیف، نهفته و ساب کلینیکال[11] علائم بروز می‌دهند، یعنی این اختلالات می‌توانند به‌صورت محدودیت در دامنه حرکتی مفاصل نمود پیدا کنند. علاوه‌براین هیچ‌یک از ساختارهای درگیر در ضایعات موردبررسی، مستقیماً از عصب اولنار عصب‌دهی نمی شدند.

10. G.J. Kleinrensink

11. Subclinical

جدول ۳. ارتباط ناتوانی عملکردی، شدت درد، مدت‌زمان ضایعه، شاخص توده بدنی و سن با شدت تنشن غیرطبیعی اعصاب (برحسب زاویه) مدین، رادیال و اولنار

متغیر / تنشن غیرطبیعی عصب	مدین	رادیال	اولنار
ناتوانی عملکردی	r=-۰/۱۳۱ P=۰/۵۰۷	r=۰/۰۹۱ P=۰/۶۳۳	r=-۰/۱۵۴ P=۰/۶۹۳
شدت درد	r=۰/۱ P=۰/۹۵۸	r=-۰/۰۷۸ P=۰/۶۸۱	r=۰/۲۱۵ P=۰/۵۷۸
مدت‌زمان ضایعه	r=۰/۰۷۹ P=۰/۶۹۱	r=-۰/۱۵۴ P=۰/۴۱۵	r=-۰/۰۹۹ P=۰/۷۹۹
سن (سال)	r=-۰/۰۶۸ P=۰/۷۳۱	r=-۰/۰۲۲ P=۰/۹۰۹	r=۰/۰۲۲ P=۰/۹۵۵
شاخص توده بدنی	r=۰/۰۲۷ P=۰/۸۹۲	r=-۰/۱۲۴ P=۰/۵۱۴	r=۰/۳۰۴ P=۰/۴۲۶

توانبخشی

تصویر ۱. آزمون نورودینامیک عصب مدین

توانبخشی

همانند وگستین[12] و فرناندز[13]، مطالعه ما نشان داد اگرچه مبتلایان به سندرم‌های درد عضلانی‌اسکلتی ممکن است در نگاه اول هیچ‌گونه علائم عصبی نشان ندهند [۱۰، ۴۲]، اما براساس نظریه عصبی، آسیب در ساختارهای عضلانی‌اسکلتی می‌تواند به آسیب‌های میکروسکوپی در بافت همبند اعصاب محیطی منجر شده و بر جریان آکسوپلاسمیک اعصاب تأثیر بگذارد و باعث اختلال در عملکرد اعصاب شود [۱۴، ۴۳]. تا آنجا که اطلاع داریم میزان فراوانی و یا بررسی نقش اختلالات تنش غیرطبیعی عصب در مبتلایان به سندرم‌های درد عضلانی‌اسکلتی اندام فوقانی در مطالعات گذشته گزارش نشده است. بنابراین مقایسه تطبیقی نتایج به‌دست‌آمده با مطالعات دیگران مقدور نیست.

12. Vegstein
13. Fernández

تصویر ۳. آزمون نورودینامیک عصب اولنار

توانبخشی

تصویر ۲. آزمون نورودینامیک عصب رادیال

توانبخشی

براساس نتایج مطالعه ما، در مبتلایان به سندرم‌های درد عضلانی‌اسکلتی با تنش غیرطبیعی عصبی، ارتباط معناداری در میزان ناتوانی عملکردی، شدت درد، مدت زمان ضایعه، سن و شاخص توده بدنی با شدت تنش غیرطبیعی اعصاب مدین، رادیال و اولنار وجود نداشت. در مبتلایانی که شدت تنش غیرطبیعی اعصاب مدین و رادیال بیشتر بود، در طی آزمون نورودینامیک زودتر (در زوایای بالاتر) حین به اکستنشن بردن مفصل آرنج آزمون مثبت می‌شد. اما در مبتلایانی که شدت تنش غیرطبیعی عصب اولنار بیشتر بود، طی آزمون نورودینامیک زودتر (در زوایای پایین تر) حین به ابداکشن بردن مفصل شانه آزمون مثبت می‌شد.

نتیجه‌گیری

براساس نتایج مطالعه ما، در درصد قابل‌توجهی از مبتلایان به سندرم‌های درد عضلانی‌اسکلتی اندام فوقانی، حداقل یکی از آزمون‌های نورودینامیک مثبت بوده است. باتوجه‌به نتایج مطالعه حاضر، لازم است تا مؤلفه عصبی در ارزیابی مبتلایان به سندرم‌های درد عضلانی‌اسکلتی نادیده گرفته نشود. ارزیابی نورودینامیک به درمانگران کمک می‌کند تا نقش و سهم اختلالات عصبی را در ایجاد علائم بررسی کنند تا بتوانند یک برنامه درمانی مناسب براساس علت‌شناسی آسیب طراحی کنند.

محدودیت‌های مطالعه

باتوجه‌به همه‌گیری کووید ۱۹، تعیین شیوع تنش غیرطبیعی عصبی و بررسی نمونه‌های بیشتر در زمان انجام این پروژه تحقیقاتی ممکن نبود. به دلیل تعداد کم فراوانی ضایعات موردبررسی، نمی‌توانیم نتایج مطالعه را به‌طور جداگانه به گروه‌ها اختصاص دهیم. علاوه‌براین، ازآنجایی که اکثر شرکت‌کنندگان در این مطالعه را زنان تشکیل می‌دادند، نتایج این مطالعه قابل‌تعمیم به کل جمعیت مردان نیست.

پیشنهاداتی برای تحقیقات آتی

به منظور بررسی جامع‌تر اختلالات عصبی در مبتلایان به سندرم‌های درد عضلانی‌اسکلتی در مطالعات آتی، پیشنهاد می‌شود تا بررسی یافته‌های الکتروفیزیولوژیک اعصاب صورت گیرد. باتوجه‌به نتایج مطالعه حاضر و روشن شدن نقش اختلالات عصبی در مبتلایان به سندرم‌های درد عضلانی‌اسکلتی، پیشنهاد می‌شود در مطالعات بعدی از تکنیک‌های نوروموبیلیزیشن در درمان این سندرم‌ها استفاده شود.

در دسترس بودن داده‌ها و مواد

مجموعه داده‌های مورد استفاده و یا تجزیه‌وتحلیل‌شده در طول مطالعه جاری در صورت درخواست از نویسنده مسئول در دسترس است.

ملاحظات اخلاقی

پیروی از اصول اخلاق پژوهش

اهداف، رویه ها، مزایا و معایب احتمالی مطالعه به‌وضوح برای شرکت‌کنندگان توضیح داده شد. هریک از شرکت‌کنندگان قبل از شرکت در مطالعه رضایت‌نامه کتبی آگاهانه را امضا کردند. کلیه روش‌ها مطابق با تأیید اخلاقی و دستورالعمل‌ها و مقررات مربوطه در محل مطالعه انجام شد. پروتکل مطالعه مورد تأیید کمیته اخلاق دانشگاه علوم‌پزشکی بابل (کد IR.MUBABOL.REC.1400.063) قرار گرفت.

حامی مالی

این پژوهش توسط معاونت تحقیقات و فناوری دانشگاه علوم‌پزشکی بابل انجام شد.

مشارکت‌نویسندگان

مفهوم‌سازی: میلاد طاهری، قدمعلی طالبی و محمد تقی‌پور؛ روش‌شناسی و اعتبارسنجی: میلاد طاهری، قدمعلی طالبی، محمد تقی‌پور و مسعود بهرامی؛ تحلیل و تحقیق و بررسی: میلاد طاهری، قدمعلی طالبی، محمد تقی‌پور، مسعود بهرامی، همت قلی‌نیا؛ نگارش پیش‌نویس: میلاد طاهری؛ ویراستاری و نهایی‌سازی نوشته: قدمعلی طالبی، محمد تقی‌پور؛ بصری‌سازی: میلاد طاهری؛ نظارت: قدمعلی طالبی.

تعارض منافع

بنابر اظهار نویسندگان این مقاله تعارض منافع ندارد.

تشکر و قدردانی

از خدمات شایان پرسنل محترم بخش فیزیوتراپی بیمارستان شهید بهشتی بابل در اجرای این مطالعه تقدیر و تشکر می‌کنیم. همچنین از مساعدت و پشتیبانی همه جانبه ی معاونت محترم پژوهش و فناوری دانشگاه علوم‌پزشکی بابل کمال تشکر را داریم.

References

[1] Woolf AD, Pfleger B. Burden of major musculoskeletal conditions. Bulletin of The World Health Organization. 2003; 81(9):646-56. [PMID]

[2] Horton R. GBD 2010: Understanding disease, injury, and risk. The Lancet. 2012; 380(9859):2053-4. [DOI:10.1016/S0140-6736(12)62133-3] [PMID]

[3] Bernard BP. Musculoskeletal Disorders (MSDs) and workplace factors: A critical review of epidemiologic evidence for work-related musculoskeletal disorders of the neck, upper extremity, and low back. US Department of Health and Human Services. Washington: National Institute for Occupational Safety and Health; 1997. [Link]

[4] Panel on Musculoskeletal Disorders and the Workplace, Institute of Medicine. Musculoskeletal disorders and the workplace: Low back and upper extremities. Washington: National Academy Press; 2001. [Link]

[5] Ekstrom RA, Holden K. Examination of and intervention for a patient with chronic lateral elbow pain with signs of nerve entrapment. Physical Therapy. 2002; 82(11):1077-86. [DOI:10.1093/ptj/82.11.1077]

[6] Farrell K, Lampe K. Addressing neurodynamic irritability in a patient with adhesive capsulitis: A case report. Journal of Manual & Manipulative Therapy. 2017; 25(1):47-56. [DOI:10.1179/2042618614Y.0000000092] [PMID]

[7] Matocha MA, Baker RT, Nasypany AM, Seegmiller JG. Effects of neuromobilization on tendinopathy: Part II. International Journal of Athletic Therapy and Training. 2015; 20(2):41-7. [DOI:10.1123/ijatt.2014-0097]

[8] Matocha MA, Baker RT, Nasypany AM, Seegmiller JG. Effects of neuromobilization on tendinopathy: Part I. International Journal of Athletic Therapy and Training. 2015; 20(2):36-40. [Link]

[9] Nee RJ, Butler D. Management of peripheral neuropathic pain: Integrating neurobiology, neurodynamics, and clinical evidence. Physical Therapy in Sport. 2006; 7(1):36-49. [DOI:10.1016/j.ptsp.2005.10.002]

[10] Vegstein K, Robinson HS, Jensen R. Neurodynamic tests for patellofemoral pain syndrome: A pilot study. Chiropractic & Manual Therapies. 2019; 27:26. [DOI:10.1186/s12998-019-0242-2] [PMID]

[11] Yaxley GA, Jull GA. Adverse tension in the neural system. A preliminary study of tennis elbow. Australian Journal of Physiotherapy. 1993; 39(1):15-22. [DOI:10.1016/S0004-9514(14)60465-7] [PMID]

[12] Shacklock M. Neurodynamics. Physiotherapy. 1995; 81(1):9-16. [DOI:10.1016/S0031-9406(05)67024-1]

[13] Shacklock M. Clinical neurodynamics: A new system of neuromusculoskeletal treatment. Amsterdam: Elsevier Health Sciences; 2005. [Link]

[14] Butler DS, Matheson J. The sensitive nervous system. Adelaide: Noigroup Publications; 2000. [Link]

[15] Chan L, Turner JA, Comstock BA, Levenson LM, Hollingworth W, Heagerty PJ, et al. The relationship between electrodiagnostic findings and patient symptoms and function in carpal tunnel syndrome. Archives of Physical Medicine and Rehabilitation. 2007; 88(1):19-24. [DOI:10.1016/j.apmr.2006.10.013] [PMID]

[16] Mackinnon SE. Double and multiple" crush" syndromes. Double and multiple entrapment neuropathies. Hand Clinics. 1992; 8(2):369-90. [DOI:10.1016/S0749-0712(21)00722-8] [PMID]

[17] Butler DS, Jones MA. Mobilisation of the nervous system. London: Churchill Livingstone; 2004. [Link]

[18] George SZ. Characteristics of patients with lower extremity symptoms treated with slump stretching: A case series. Journal of Orthopaedic & Sports Physical Therapy. 2002; 32(8):391-8. [DOI:10.2519/jospt.2002.32.8.391] [PMID]

[19] Kheterpal AB, Bredella MA. Overuse injuries of the elbow. Radiologic Clinics Of North America. 2019; 57(5):931-42. [DOI:10.1016/j.rcl.2019.03.005] [PMID]

[20] Llopis E, Restrepo R, Kassarjian A, Cerezal L. Overuse injuries of the wrist. Radiologic Clinics of North America. 2019; 57(5):957-76. [DOI:10.1016/j.rcl.2019.05.001] [PMID]

[21] Budoff JE, Nirschl RP, Guidi EJ. Débridement of partial-thickness tears of the rotator cuff without acromioplasty. Long-term follow-up and review of the literature. The Journal of Bone and Joint Surgery. American Volume. 1998; 80(5):733-48. [DOI:10.2106/00004623-199805000-00016] [PMID]

[22] Arumugam V, Selvam S, MacDermid JC. Radial nerve mobilization reduces lateral elbow pain and provides short-term relief in computer users. The Open Orthopaedics Journal. 2014; 8:368-71. [DOI:10.2174/1874325001408010368] [PMID]

[23] Akhtar M, Karimi H, Gilani SA, Ahmad A. Effects of routine physiotherapy with and without neuromobilization in the management of internal shoulder impingement syndrome: A randomized controlled trial. Pakistan Journal of Medical Sciences. 2020; 36(4):596-602. [DOI:10.12669/pjms.36.4.1545] [PMID]

[24] Villafañe JH, Silva GB, Bishop MD, Fernandez-Carnero J. Radial nerve mobilization decreases pain sensitivity and improves motor performance in patients with thumb carpometacarpal osteoarthritis: A randomized controlled trial. Archives of Physical Medicine and Rehabilitation. 2012; 93(3):396-403. [DOI:10.1016/j.apmr.2011.08.045] [PMID]

[25] Schmid AB, Brunner F, Luomajoki H, Held U, Bachmann LM, Künzer S, et al. Reliability of clinical tests to evaluate nerve function and mechanosensitivity of the upper limb peripheral nervous system. BMC Musculoskeletal Disorders. 2009; 10:11. [DOI:10.1186/1471-2474-10-11] [PMID]

[26] Brown M, Hislop H, Avers D. Daniels and Worthingham's muscle Testing-E-Book: Techniques of manual examination and performance testing. Amsterdam: Elsevier Health Sciences; 2013. [Link]

[27] WHO Expert Consultation. Appropriate body-mass index for Asian populations and its implications for policy and intervention strategies. The Lancet (London, England). 2004; 363(9403):157-63. [DOI:10.1016/S0140-6736(03)15268-3]

[28] Wewers ME, Lowe NK. A critical review of visual analogue scales in the measurement of clinical phenomena. Research in Nursing & Health. 1990; 13(4):227-36. [DOI:10.1002/nur.4770130405] [PMID]

[29] Gummesson C, Ward MM, Atroshi I. The shortened disabilities of the arm, shoulder and hand questionnaire (Quick DASH): Validity and reliability based on responses within the full-length DASH. BMC Musculoskeletal Disorders. 2006; 7:44. [DOI:10.1186/1471-2474-7-44] [PMID]

[30] Ebrahimzadeh MH, Moradi A, Vahedi E, Kachooei AR, Birjandinejad A. Validity and reliability of the Persian version of shortened Disabilities of The Arm, Shoulder and Hand Questionnaire (quick-DASH). International Journal of Preventive Medicine. 2015; 6:59. [DOI:10.4103/2008-7802.160336] [PMID]

[31] Taheri M, Talebi G, Taghipour M, Bahrami M, Gholinia H. Reliability of Upper Limb Neurodynamic Tests: Median, radial, and ulnar nerves. Archives of Rehabilitation. 2022; 23(3):334-51. [DOI:10.32598/RJ.23.3.71.3]

[32] Butler D, Gifford L. The concept of adverse mechanical tension in the nervous system part 1: Testing for "Dural tension". Physiotherapy. 1989; 75(11):622-9. [DOI:10.1016/S0031-9406(10)62374-7]

[33] Vanti C, Conteddu L, Guccione A, Morsillo F, Parazza S, Viti C, et al. The Upper Limb Neurodynamic Test 1: Intra-and intertester reliability and the effect of several repetitions on pain and resistance. Journal of Manipulative and Physiological Therapeutics. 2010; 33(4):292-9. [DOI:10.1016/j.jmpt.2010.03.003] [PMID]

[34] Coppieters M, Stappaerts K, Janssens K, Jull G. Reliability of detecting 'onset of pain' and 'submaximal pain' during neural provocation testing of the upper quadrant. Physiotherapy Research International. 2002; 7(3):146-56. [DOI:10.1002/pri.251] [PMID]

[35] Martínez MD, Cubas CL, Girbés EL. Ulnar nerve neurodynamic test: Study of the normal sensory response in asymptomatic individuals. Journal of Orthopaedic & Sports Physical Therapy. 2014; 44(6):450-6. [DOI:10.2519/jospt.2014.5207] [PMID]

[36] Covill LG, Petersen SM. Upper extremity neurodynamic tests: Range of motion asymmetry may not indicate impairment. Physiotherapy Theory and Practice. 2012; 28(7):535-41. [DOI:10.3109/09593985.2011.641198] [PMID]

[37] Lohkamp M, Small K. Normal response to upper limb neurodynamic test 1 and 2A. Manual Therapy. 2011; 16(2):125-30. [DOI:10.1016/j.math.2010.07.008] [PMID]

[38] Ostör AJ, Richards CA, Prevost AT, Speed CA, Hazleman BL. Diagnosis and relation to general health of shoulder disorders presenting to primary care. Rheumatology. 2005; 44(6):800-5. [DOI:10.1093/rheumatology/keh598] [PMID]

[39] Herquelot E, Guéguen A, Roquelaure Y, Bodin J, Sérazin C, Ha C, et al. Work-related risk factors for incidence of lateral epicondylitis in a large working population. Scandinavian Journal of Work, Environment & Health. 2013; 39(6):578-88. [DOI:10.5271/sjweh.3380] [PMID]

[40] Becciolini M, Pivec C, Raspanti A, Riegler G. Ultrasound of the radial nerve: A pictorial review. Journal of Ultrasound in Medicine. 2021; 40(12):2751-71. [DOI:10.1002/jum.15664] [PMID]

[41] Kleinrensink GJ, Stoeckart R, Mulder PG, Hoek G, Broek T, Vleeming A, et al. Upper limb tension tests as tools in the diagnosis of nerve and plexus lesions. Anatomical and biomechanical aspects. Clinical Biomechanics. 2000; 15(1):9-14. [DOI:10.1016/S0268-0033(99)00042-X] [PMID]

[42] Fernández-de-Las-Peñas C, Ortega-Santiago R, Ambite-Quesada S, Jiménez-Garcí A R, Arroyo-Morales M, Cleland JA. Specific mechanical pain hypersensitivity over peripheral nerve trunks in women with either unilateral epicondylalgia or carpal tunnel syndrome. Journal of Orthopaedic & Sports Physical Therapy. 2010; 40(11):751-60. [DOI:10.2519/jospt.2010.3331] [PMID]

[43] Rees JD, Wilson AM, Wolman RL. Current concepts in the management of tendon disorders. Rheumatology. 2006; 45(5):508-21. [DOI:10.1093/rheumatology/kel046] [PMID]