

ВАВДІЮК Ганна

Волинський національний університет імені Лесі Українки

<https://orcid.org/0009-0000-7332-2017>Vavdiuk.Hanna@vnu.edu.ua**СТРУБИЦЬКА Наталія**

Волинський національний університет імені Лесі Українки

<https://orcid.org/0000-0001-6986-4526>st.nataliia2020@gmail.com**АНДРІЙЧУК Ольга**

Волинський національний університет імені Лесі Українки

<https://orcid.org/0000-0003-4415-4696>andrijchuk.olga@vnu.edu.ua**РУДЕНКО Анна**

Сумський державний педагогічний університет імені А. С. Макаренка

<https://orcid.org/0000-0001-5428-6305>rudenko_anna_87@ukr.net**ВПЛИВ ПОРУШЕННЯ РОТАТОРНОЇ МАНЖЕТИ ПЛЕЧА
НА ПОСТАВУ ЛЮДИНИ**

Дослідження у сфері медицини виявило, що порушення ротаторної манжети плеча є поширеною проблемою, що часто виникає внаслідок травми, перенапруження або дегенеративних змін. Результати показали, що цей стан може значно впливати на поставу людини та спосіб її рухів. Дослідження також виявило зв'язок між порушенням ротаторної манжети та поставою людини, зокрема, учасники з аномальною поставою мали більшу ймовірність мати розриви м'язів ротаторної манжети. Враховуючи ці результати, важливо розуміти взаємозв'язок між станом плечового суглоба та поставою для ефективного діагнозу та лікування захворювань цієї області.

У цій статті систематично проаналізовано вплив порушення ротаторної манжети плеча на різні аспекти фізіології та функціонування людини під час ходьби. Виявлено, що порушення ротаторної манжети може значно обмежувати рухову активність в плечовому суглобі, що в свою чергу впливає на спосіб, як людина виконує рухи рук та верхньої частини тулуба під час ходьби. Крім того, відчуття болю або дискомфорту у плечі може призводити до змін у механіці руху та ходьби, оскільки людина намагається уникнути дискомфорту, що може призводити до нерівномірного навантаження на м'язи та суглоби під час ходьби.

Додатково, порушення ротаторної манжети може також впливати на поставу людини під час ходьби, змушуючи її випереджати тіло вперед або змінювати свою позу, щоб зменшити навантаження на травмовану область плеча. Ці зміни в поставі можуть впливати на загальну механіку ходьби, а також можуть призводити до втрати стабільності плеча та змін у балансі тіла. Такий вплив порушень ротаторної манжети підкреслює важливість розуміння цього аспекту для ефективного діагнозу та лікування захворювань плечового суглоба та підтримки оптимальної функціональності людини під час ходьби.

У дослідженні описано вплив різних положень тулуба на кінематику м'язів лопатки під час зовнішньої ротації плеча. Результати показали, що зміни в положенні тулуба значно впливають на кут нахилу лопатки та зовнішню ротацію плеча. У положенні згинання-розгинання тулуба спостерігалось зменшення зовнішньої ротації плеча, але збільшення активності м'язів лопатки. Ці результати підкреслюють важливість правильного положення тулуба для оптимального функціонування м'язів лопатки та механіки руху плеча. У додаток до цього, інше дослідження показало важливий вплив положення тіла під час сидіння на провокацію болю та рівень болю під час клінічних тестів на плече у пацієнтів з плечевими проблемами.

Ключові слова: ротаторна манжета плеча, активність м'язів ротаторної манжети плеча, типи постави, ротація плеча.

<http://doi.org/10.31891/pcs.2024.1.45>

**1. ПОСТАНОВКА ПРОБЛЕМИ У
ЗАГАЛЬНОМУ ВИГЛЯДІ ТА ЇЇ ЗВ'ЯЗОК ІЗ
ВАЖЛИВИМИ НАУКОВИМИ ЧИ
ПРАКТИЧНИМИ ЗАВДАННЯМИ**

Порушення ротаторної манжети плеча - це проблема, яка часто виникає внаслідок травми, перенапруження або дегенеративних змін у структурах м'язів та сухожиль плеча. Наукові дослідження підтверджують, що цей

стан може суттєво впливати на поставу людини.

Плечовий суглоб призначений для ефективного переміщення у всіх площинах за значним доступним діапазоном руху. Динамічна стабільність, необхідна для цього високорухомого суглоба, стала можливою завдяки стиску вузькості суглоба через скорочення м'язів обертальної манжети.

Таким чином, для підтримки стабільності м'язи ротаторної манжети плеча повинні ефективно скорочуватися, щоб підтримувати конгруентність суглоба, коли сили діють на плечовий суглоб у різних положеннях дуги підйому. Активність м'язів змінюється, коли рука утримується під різними кутами та у різних площинах [1].

2. ВИКЛАД ОСНОВНОГО МАТЕРІАЛУ ДОСЛІДЖЕННЯ З ПОВНИМ ОБҐРУНТУВАННЯМ ОТРИМАНИХ НАУКОВИХ РЕЗУЛЬТАТІВ

Загалом вплив порушення ротаторної манжети плеча призводить до:

- Зміни у руховій активності: порушення ротаторної манжети може призводити до обмеження руху в плечовому суглобі, що впливає на спосіб, як людина виконує рухи рук та верхньої частини тулуба під час ходьби.

- Нерівномірне навантаження на м'язи: відчуття болю або дискомфорту у плечі може призводити до змін у механіці руху та ходьби, оскільки людина намагається уникнути болю чи дискомфорту. Це може призводити до нерівномірного навантаження на м'язи та суглоби під час ходьби.

- Зміни у поставі: у разі порушення ротаторної манжети людина може випереджати тіло вперед або змінювати свою поставу, щоб зменшити навантаження на травмовану область плеча. Ці зміни можуть впливати на загальну механіку ходьби.

- Зміни у балансі: порушення ротаторної манжети може призводити до втрати стабільності плеча та змін у балансі тіла. Це може впливати на координацію та стійкість під час ходьби, що в свою чергу може змінювати патерн ходьби.

У своїй праці «The impact of faulty posture on rotator cuff tears with and without symptoms» Yamamoto A, Takagishi K, Kobayashi T, Shitara H, Ichinose T, Takasawa E, Shimoyama D, Osawa T. зазначають про вплив порушень ротаторної манжети плеча (зокрема розрив м'язів ротаторної манжети плеча) на поставу людини. Спочатку у дослідженні взяли участь 525 жителів гірського села, які брали участь у щорічній перевірці стану здоров'я. Учасники заповнили довідкову анкету, та було проведено фізичні огляди з метою оцінки функції плеча. Також були проведені ультразвукові дослідження для виявлення

розривів обертальної манжети, і учасники були згруповані відповідно до наявності або відсутності симптомів. Постава була класифікована 2 спостерігачами на 4 типи відповідно до класифікації Кендалла, таким чином: ідеальне вирівнювання, кіфотично-лордотична постава, плоска спина та постава хитання спини. Одномірний аналіз було проведено порівняння відмінностей у фонових характеристиках між групами, потім було проведено багатовимірний аналіз виявлення тих чинників, що з розривами обертальної манжети [5].

Ще один аналіз було проведено для 379 учасників (135 чоловіків, 244 жінки; середній вік, 62 роки; діапазон: 31-94 pp), що показують однакову класифікацію постави від обох спостерігачів. З них 93 (24,5%) показали розрив обертальної манжети в одному плечі, а 45 (11,9%) виявили розриви в обох. Поширеність розривів обертальної манжети становила 2,9% при ідеальному вирівнюванні, 65,8% при кіфотично-лордотичній поставі, 54,3% при плоскій спині та 48,9% при поставі хитання спини. Аналіз логістичної регресії виявив збільшення віку, аномальну поставу та минулий біль як фактори, пов'язані з розривом обертальної манжети [5].

Отже, з цього дослідження можна зробити наступні висновки: порушення ротаторної манжети плеча були виявлені у значній кількості учасників, при цьому основна частина мали симптоми; постава учасників була різноманітною, проте розриви м'язів ротаторної манжети були більш поширеними у тих, хто мав кіфотично-лордотичну поставу, плоску спину або поставу хитання спини; вік, аномальна постава та минулий біль були ідентифіковані як фактори, пов'язані з розривами м'язів ротаторної манжети.

Отже, дослідження вказує на зв'язок між порушенням ротаторної манжети плеча та поставою людини, вказуючи на важливість розуміння цього взаємозв'язку для ефективного діагнозу та лікування захворювань плечового суглоба.

У своїй праці «Muscle fatigue response of rotator cuff muscles in different postures» Aranha L, Eapen C, Patel VD, Prabhakar AJ, Hariharan K. описали, що м'язова втома є основною причиною патології ротаторної манжети плеча. Орієнтація лопатки, на яку

впливають зміни в грудному відділі хребта, пояснює відмінності в положеннях тіла, що призводить до зміненої активації м'язів ротаторної манжети плеча. Автори проаналізували цю пов'язану з поставою зміну активації м'язів ротаторної манжети плеча та їх реакцію на втому.

Положення тіла, такі як вертикальне сидіння, впливають на ступінь кіфозу грудного відділу хребта порівняно з сутулим положенням сидячи та стоячи. Зміна постави з сидячого положення на стояче посилює грудний кіфоз, що впливає на орієнтацію лопатки. Отже, орієнтація лопатки впливає на здатність ротаторної манжети плеча генерувати силу під час м'язових скорочень [2].

М'язова втома, яка виникає внаслідок повторюваної діяльності, має тенденцію мати кумулятивний ефект травми з часом, що призводить до розладів опорно-рухового апарату. М'язова втома є складним явищем, обумовленим різноманітними біохімічними та фізіологічними змінами, що призводять до зниження максимальної енергогенеруючої здатності м'яза.

У своїй праці «Muscle fatigue response of rotator cuff muscles in different postures» Aranha L, Eapen C, Patel VD, Prabhakar AJ, Hariharan K. описали, що м'язова втома є основною причиною патології ротаторної манжети плеча. Орієнтація лопатки, на яку впливають зміни в грудному відділі хребта, пояснює відмінності в положеннях тіла, що призводить до зміненої активації м'язів ротаторної манжети плеча. Автори проаналізували цю пов'язану з поставою зміну активації м'язів ротаторної манжети плеча та їх реакцію на втому.

Згідно з отриманими даними, описаними в цій науковій праці, було виявлено, що положення тіла значно впливає на м'язову активність надостного м'яза та ротаторної манжети плеча. Зокрема, надостний м'яз швидше втомлювався стоячи під час відведення під кутом 90° , тоді як усі м'язи ротаторної манжети показали підвищену м'язову втому при такому ж куті підйому руки [2].

Результати дослідження вказують на те, що вправи, які виконуються під меншими кутами (наприклад, 45° та 30°), можуть менше навантажувати м'язи ротаторної манжети та можуть бути ефективними на початкових

етапах реабілітації або при виконанні завдань на робочому місці. Також, виявлено, що зовнішнє обертання значно більше навантажувало підостний м'яз порівняно з відведенням, що важливо враховувати при плануванні фізичних навантажень.

Отже, результати цього дослідження допомагають зрозуміти оптимальні кути та позиції для залучення ротаторної манжети плеча та підостного м'яза, що може бути корисно при розробці програм реабілітації та фізичної активності для пацієнтів з порушеннями цих м'язів.

У науковій праці «Effect of different trunk postures on scapular muscle activities and kinematics during shoulder external rotation» науковці Miyakoshi K, Umehara J, Komamura T, Ueda Y, Tamezawa T, Kitamura G, Ichihashi N описали вплив різних положень тулуба на діяльність та кінематику м'язів лопатки під час зовнішньої ротації плеча. Чотирнадцять здорових чоловіків виконували активну зовнішню ротацію плеча на 90° відведення з домінуючою рукою в 15 позах тулуба. При максимальному зовнішньому обертанні плеча в 15 положеннях тулуба, включаючи 4 положення згинання-розгинання, 6 обертання тулуба і 4 положення з боковим згином тулуба, а також у вертикальному положенні. Дані, отримані в положеннях згинання-розгинання, обертання тулуба і згинання тулуба в сторони, порівнювали з даними, отриманими в положенні прямо. Отримали наступні дані: у стані згинання-розгинання нахил лопатки назад і зовнішня ротація плеча значно зменшилися, але активність м'язів нижнього трапецієподібного та підостного м'язів значно зросла при максимальному згинанні тулуба. У стані обертання нахил лопатки назад і зовнішня ротація значно зменшилися. У стані згинання тулуба вбік нахил лопатки назад і кут зовнішньої ротації значно зменшилися [3].

Отже, у положенні згинання-розгинання тулуба, нахил лопатки назад та зовнішня ротація плеча значно зменшилися, проте активність м'язів нижнього трапецієподібного та підостного м'язів значно зросла. Це свідчить про значний вплив цього положення тулуба на механіку руху плеча та активність м'язів лопатки. У положенні обертання тулуба також відзначено зменшення нахилу лопатки назад та зовнішньої ротації плеча, що вказує на важливість стабільності тулуба для

виконання рухів плеча. У положенні згинання тулуба вбік також спостерігалось зменшення нахилу лопатки назад та кута зовнішньої ротації, що підтверджує вплив цього положення тулуба на механіку руху плеча.

Отже, результати цього дослідження вказують на важливість правильного положення тулуба при виконанні зовнішньої ротації плеча для оптимального функціонування м'язів лопатки та механіки руху плеча.

Варіації постави неодноразово пов'язували з кінематикою плеча, силою, діапазоном рухів і захворюваннями ротаторної манжети. Науковці Weisman A, Masharawi Y. у своїй праці «Does Altering Sitting Posture Have a Direct Effect on Clinical Shoulder Tests in Individuals With Shoulder Pain and Rotator Cuff Degenerative Tears» описали їх можливий зв'язок із провокацією болю в плечі та рівнями болю під час клінічних тестів на плече.

Науковці перевірили, чи зміна пози під час сидіння змінює провокацію болю та рівень болю під час виконання 3 клінічних тестів на плечі в учасників із болем у плечі та дегенеративними розривами ротаторної манжети. Методи: 70 осіб були розподілені на 2 групи досвідченим фізичним терапевтом: 35 учасників із симптоматичними проявами плечей і RCDT, діагностованим ультразвуком (розмір розриву = 1,0 +/- 0,5 см), і 35 учасників контрольної групи без симптомів у верхній кінцівці. Усі учасники були протестовані другим фізичним терапевтом на провокацію болю (так/ні) та рівень болю (візуальна аналогова шкала) за допомогою 3 загальних клінічних тестів на плечі: Ніра, Хокінса-Кеннеді та порожньої банки, сидячи в нейтральному положенні, сутулість і пряма постава. Сили м'язів плеча досліджували за допомогою ручного динамометра для виявлення можливої кореляції лише в нейтральній позі. Усім учасникам було запропоновано заповнити швидко анкету DASH (інвалідність руки, плеча та кисті) [4].

Результати: у симптоматичній групі всі 3 клінічні тести продемонстрували подібну провокацію болю (100% повторюваність) і рівень болю в усіх 3 положеннях сидячи (оцінки за візуальною аналоговою шкалою 3,7-4,4). Середні діапазони м'язової сили досліджуваних груп були від 4,4 до 7 кг, а в контрольній групі – від 6 до 10,5 кг. Не було виявлено кореляції між віком, індексом маси тіла, болем у плечі, домінуванням руки, появою симптомів, тяжкістю та розміром розриву з будь-якою із залежних змінних [4].

Отже, врахування положення тіла під час сидіння важливо для правильної оцінки плечевого болю та дегенеративних розривів ротаторної манжети. Проте, щоб краще зрозуміти цей зв'язок, потрібні додаткові дослідження, щоб вивчити його більш детально і встановити чіткіше зв'язки.

3. ВИСНОВКИ І ПЕРСПЕКТИВИ ПОДАЛЬШИХ РОЗВІДОК У ДАНОМУ НАПРЯМКУ

Узагальнюючи, порушення ротаторної манжети плеча може впливати на поставу людини через обмеження рухової активності, нерівномірне навантаження на м'язи та суглоби. Порушення ротаторної манжети плеча суттєво впливають на рухову активність, навантаження на м'язи, поставу та баланс людини під час ходьби та інших рухових активностей. Дослідження підтверджує зв'язок між порушенням ротаторної манжети та поставою тіла, вказуючи на важливість правильного положення тіла для оптимального функціонування м'язів та механіки руху плеча. Також визначено, що оцінка плечевого болю та дегенеративних розривів ротаторної манжети повинна враховувати положення тіла під час сидіння. Додаткові дослідження можуть допомогти розширити розуміння цього зв'язку та встановити більш чіткі зв'язки між порушенням ротаторної манжети та поставою тіла.

Література

1. Методи діагностики при порушенні ротаторної манжети плеча / Г. М. Вавдіюк та ін. *Health & Education*. 2023. № 4. С. 187–192.
2. Aranha L, Eapen C, Patel VD, Prabhakar AJ, Hariharan K. Muscle fatigue response of rotator cuff muscles in different postures. *Arch Orthop Trauma Surg*. 2023 Jun;143(6):3191-3199. doi: 10.1007/s00402-022-04650-8. Epub 2022 Oct 28. PMID: 36305967; PMCID: PMC10191943.

3. Miyakoshi K, Umehara J, Komamura T, Ueda Y, Tamezawa T, Kitamura G, Ichihashi N. Effect of different trunk postures on scapular muscle activities and kinematics during shoulder external rotation. *J Shoulder Elbow Surg.* 2019 Dec;28(12):2438-2446. doi: 10.1016/j.jse.2019.04.059. Epub 2019 Aug 10. PMID: 31409561.
4. Weisman A, Masharawi Y. Does Altering Sitting Posture Have a Direct Effect on Clinical Shoulder Tests in Individuals With Shoulder Pain and Rotator Cuff Degenerative Tears? *Phys Ther.* 2019 Feb 1;99(2):194-202. doi: 10.1093/ptj/pzy111. PMID: 30351428.
5. Yamamoto A, Takagishi K, Kobayashi T, Shitara H, Ichinose T, Takasawa E, Shimoyama D, Osawa T. The impact of faulty posture on rotator cuff tears with and without symptoms. *J Shoulder Elbow Surg.* 2015 Mar;24(3):446-52. doi: 10.1016/j.jse.2014.07.012. Epub 2014 Oct 16. PMID: 25441565.
6. Андрійчук О., Грейда Н., Масікова Т. Оцінка болю та якості життя в практичній діяльності фізичного терапевта. *Фізичне виховання, спорт і культура здоров'я у сучасному суспільстві.* Луцьк, 2019. № 2 (46). С. 55–60. DOI: 10.29038/2220-7481-2019-02-55-60.

References

1. Yamamoto A, Takagishi K, Kobayashi T, Shitara H, Ichinose T, Takasawa E, Shimoyama D, Osawa T. The impact of faulty posture on rotator cuff tears with and without symptoms. *J Shoulder Elbow Surg.* 2015 Mar;24(3):446-52. doi: 10.1016/j.jse.2014.07.012. Epub 2014 Oct 16. PMID: 25441565.
2. Aranha L, Eapen C, Patel VD, Prabhakar AJ, Hariharan K. Muscle fatigue response of rotator cuff muscles in different postures. *Arch Orthop Trauma Surg.* 2023 Jun;143(6):3191-3199. doi: 10.1007/s00402-022-04650-8. Epub 2022 Oct 28. PMID: 36305967; PMCID: PMC10191943.
3. Miyakoshi K, Umehara J, Komamura T, Ueda Y, Tamezawa T, Kitamura G, Ichihashi N. Effect of different trunk postures on scapular muscle activities and kinematics during shoulder external rotation. *J Shoulder Elbow Surg.* 2019 Dec;28(12):2438-2446. doi: 10.1016/j.jse.2019.04.059. Epub 2019 Aug 10. PMID: 31409561.
4. Weisman A, Masharawi Y. Does Altering Sitting Posture Have a Direct Effect on Clinical Shoulder Tests in Individuals With Shoulder Pain and Rotator Cuff Degenerative Tears? *Phys Ther.* 2019 Feb 1;99(2):194-202. doi: 10.1093/ptj/pzy111. PMID: 30351428.
5. Methods of diagnosis in violation of the rotator cuff of the shoulder / H. M. Vavdiyuk et al. *Health & Education.* 2023. No. 4. P. 187–192.
6. Andriychuk O., Hreida N., Masikova T. Assessment of pain and quality of life in the practical activity of a physical therapist. *Physical education, sports and health culture in modern society.* Lutsk, 2019. No. 2 (46). P. 55–60. DOI: 10.29038/2220-7481-2019-02-55-60.

Abstract

VAVDIUK Hanna, STRUBITSKA Nataliia, ANDRIICHUK Olga, RUDENKO Anna

IMPACT OF SHOULDER ROTATOR CUFF DISORDER ON HUMAN POSTURE

Medical research has found that shoulder rotator cuff disorders are a common problem, often resulting from trauma, overuse, or degenerative changes. The results showed that this condition can significantly affect a person's posture and the way they move. The study also found a link between rotator cuff damage and a person's posture, specifically, participants with abnormal posture were more likely to have rotator cuff muscle tears. Considering these results, it is important to understand the relationship between the state of the shoulder joint and posture for the effective diagnosis and treatment of diseases of this area.

This article systematically analyzes the impact of shoulder rotator cuff damage on various aspects of human physiology and functioning during walking. It has been found that rotator cuff damage can significantly limit motor activity in the shoulder joint, which in turn affects the way a person performs arm and upper body movements while walking. In addition, feeling pain or discomfort in the shoulder can lead to changes in the mechanics of movement and walking, as the person tries to avoid the discomfort, which can lead to uneven stress on the muscles and joints during walking.

Additionally, a rotator cuff injury can also affect a person's posture when walking, causing them to lean forward or change their posture to reduce stress on the injured shoulder area. These changes in posture can affect overall walking mechanics and can also lead to loss of shoulder stability and changes in body balance. This impact of rotator cuff disorders highlights the importance of understanding this aspect for the effective diagnosis and treatment of shoulder joint diseases and the maintenance of optimal human functionality during walking.

The study describes the effect of different body positions on the kinematics of the scapula muscles during external rotation of the shoulder. The results showed that changes in the position of the trunk significantly affect the angle of inclination of the scapula and the external rotation of the shoulder. In the flexion-extension position of the trunk, there was a decrease in the external rotation of the shoulder, but an increase in the activity of the scapula muscles. These results emphasize the importance of correct trunk position for optimal functioning of the scapular muscles and shoulder mechanics. In addition to this, another study showed an important effect of body position during sitting on pain provocation and pain level during clinical shoulder tests in patients with shoulder problems.

Key words: *changes in a person's posture, activity of the muscles of the shoulder rotator cuff, types of posture, body position, shoulder rotation.*

Стаття надійшла до редакції 15.01.2024 р.