

PHYSIOTHERAPY IN A PATIENT AFTER ZACHARY'S TRANSPOSITION OF N. RADIALIS – A CASE REPORT ¹⁰

Pr. Asist. Prof. Denitsa Vasileva, PhD

Department of Public Health,

University of Ruse, Bulgaria

Phone: +359 878 253 907

E-mail: ddecheva@uni-ruse.bg

Vesela Krasteva

Physiotherapy center “Vesela Krasteva”,

Targovishte, Bulgaria

Phone: +359 893 590 512

E-mail: vkutsarova@abv.bg

Abstract: *The aim of this article is to present a patient with transposition of the radialis nerve according to Zachary and the kinesitherapy program for recovery. The patient was followed up within one year of the operative intervention, with goniometry, centimetry and manual muscle testing performed on the 21st postoperative day, the 6th postoperative day, and the 12th postoperative month. On the basis of the values obtained from the triplicate test battery carried out in a period of one year after the operative intervention in the specific clinical case, in conclusion we can state that a kinesitherapeutic program based on massage, work with soft tissues of the "ergon" type, passive, specialized, actively assisted, isometric, isotonic and resistive exercises, exercises to "learn" the NT and dedifferentiate the new function of the nerve, exercises to build new motor patterns, as well as exercises for activities of daily living is highly effective and leads to full functional recovery in patients with this type of operational transposition of n. radialis.*

Keywords: *N. Radialis, Hand, Physiotherapy, Zachary's Transposition*

ВЪВЕДЕНИЕ

Ръката е забележителна и много специална част от човешкото тяло, (Rabinovich R., 2023). Тя е една от най – важните и сложно устроените структури в опорно – двигателния апарат, (Andonov A., 2015). Ръката има изключително важна роля чрез механичните и сензорните й възможности за нормалното функциониране на горния крайник, самообслужването и качеството на живот. Предвид комплексното й устройство и водещата й функция в ежедневието, много често тя бива обект на травматизъм и различни патологии, (Karaganova I., 2016).

Като “сериозна“ увреда се класифицира нарушената функция или анатомичната цялост на n. radialis, резултираща в липса на екстензия в китката, пръстите и палецът на ръката, както и хипостезия по дорзалната повърхност на дланта, (Jain N., 2024; Schwaiger, K., 2020). Нарушаването на цялостта на нерва може да се появи във всяка точка по неговия анатомичен път, като етиологията може да е многообразна, (Karabeg R., 2019). Възстановяването на анатомичната цялост и проводната функция на периферния нерв е едно от най – сериозните предизвикателства пред хирурзите на ръка, (Kempný T., 2022). Изолираната парализа на n. radialis е инвалидизиращо увреждане, което потенциално може да бъде реконструирано с трансфери на сухожилия, нервни присадки или нервни трансфери. Към настоящия момент няма консенсус относно оптималната техника за реконструкция, (Jain N., 2024). Първичното възстановяване на нерва се приема като най – резултативно, тъй като дава най-добри постоперативни резултати, но често не е възможно, поради силно травмиран нерв или

¹⁰ The research paper was presented on October 25-26, 2024, at the Health Promotion Section of the 2024 Scientific Conference co-organized by University of Ruse and Union of Scientists - Ruse. Its title in Bulgarian is: „КИНЕЗИТЕРАПИЯ ПРИ ПАЦИЕНТ СЛЕД ТРАНСПОЗИЦИЯ ПО ЗАКЪРИ НА Н. РАДИАЛИС – КЛИНИЧЕН СЛУЧАЙ“.

късно манифестиране на увредата. В такива случаи на увреда най – оптималното възстановяване на нарушените нервни функции се постига чрез сухожилните трансфери. Основният недостатък на нервния трансфер е евентуалното отпадане на функцията на донорното място, (Popova N., 2022). Сред различните трансфери, описани за парализа на *p. radialis*, трансферът на сухожилие по Jones е бил широко използван години наред, но като минус на процедурата се отчита използването и на двата флексора на китката. Модификацията на Zachary се смята за по-ефективна и анатомично щадяща, тъй като запазва единия флексор на китката, (Kant A., 2021). Възстановяването на нервите зависи от различни фактори, като най-определящи са възрастта, пола, времето на реконструкцията, материалът, използвани за реконструкцията, размера на дефекта и продължителността на проследяването, (Bumbasirevic M., 2016).

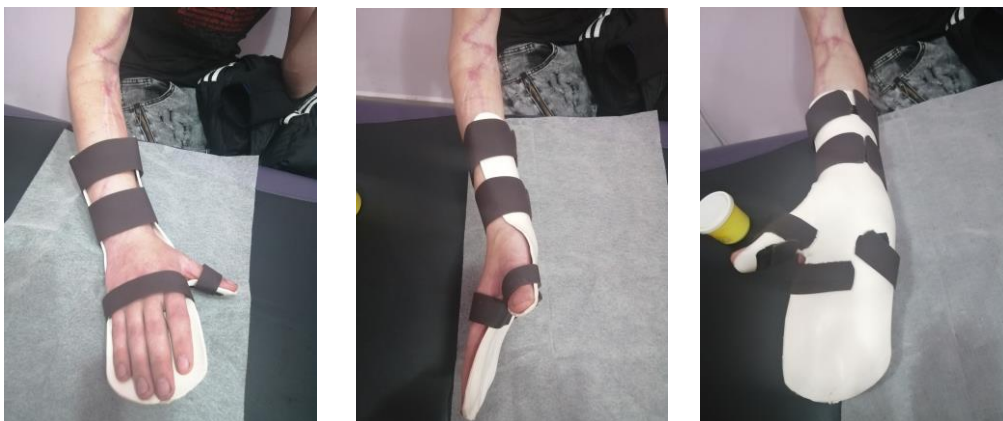
Постоперативният мениджмънт при високи нива на нервна транспозиция включва имобилизация в областта на рамото за 3 дни, поставяне на ортеза за китка за 6 седмици за протекция на сухожилието и физиотерапия от терапевт на ръка, (Hagemann S., 2022). Рехабилитационните процедури продължават в рамките на първата постоперативна година и са съобразени с възстановителния период и етапа на лечение. Използват се различни пасивни, специализирани, активно асистирани, изометрични, изотонични и резистивни упражнения; упражнения за "заучаване" на NT и отdeferенциране на новата функция на нерва, упражнения за изграждане на нови двигателни модели. Препоръчва се използването на електростимулация, (Popova N., 2019).

ИЗЛОЖЕНИЕ

Настоящият клиничен случай се касае за мъж на 28 години, пострадал при трудова злополука в завод за производство на стъкло в гр. Търговище, в резултат на която дясната ръка на пациента е с множество порезни рани на меки тъкани и нарушена нервна проводимост на *p. radialis*. Пациентът е транспортиран в Клиниката по реконструктивна хирургия на УМБАЛ "Софиямед" – гр. София, където претърпява двуетапна оперативна интервенция за реконструкция и транспозиция на нерва по техниката на Zachary в период от 6 месеца. Първоначално е направена фасциотомия, невропластика на *p. radialis* и мускулна пластика, след което следва втори етап на оперативна намеса, а именно транспозицията по Zachary, като:

m. PT → m. ECRB/L
m. FCU → m. EIP, m. EPL, m. EDC, m. EDM
m. PL → m. AbPL, m. EPB

Постоперативната рехабилитация е проведена в гр. Търговище от опитен терапевт на ръка. Веднага след оперативната интервенция ръката на пациентът е поставена в индивидуално изготвен термопластичен сплнт с цел имобилизация, която се сваля след 21-ден за рехабилитационни мероприятия (фиг.1).



Фигура 1. Постоперативен сплонт (собствен материал)

Кинезитерапевтичното възстановяване беше разделено на три фази – максимално протективна, умерено и минимално протективна, според протоколите за рехабилитация след такъв тип нервен трансфер, а времето на работа с пациента продължи до края на първата постоперативна година.

Използвани бяха различни средства, съобразени с фазата на възстановяване като масаж, работа с меките тъкани тип „ергон“, пасивни, специализирани, активно асистиращи, изометрични, изотонични и резистивни упражнения, упражнения за "заучаване" на NT и отдеференциране на новата функция на нерва, упражнения за изграждане на нови двигателни модели, упражнения за дейности от ежедневието, както и апаратни процедури като фонофореза с противовъзпалителни гелове.

Изследваха се трикратно ставният обем на движение в раменна, лакътна и киткена стави, наличието оток или мускулна хипотрофия на горния крайник, както и състоянието на мускулите по отношение на тяхната сила (табл.1, 2, 3, 4, 5).

Табл. 1. Гониометрия на раменна става

		Раменна става							
		дясна	лява	дясна	лява	дясна	лява	дясна	лява
21-ви ден	S:55°-0°-180°	S:55°-0°-180°	F:180°-0°-0°	F:180°-0°-0°	R:75°-0°-90°	R:75°-0°-90°	R:95°-0°-90°	R:95°-0°-90°	R:95°-0°-90°
6-ти месец	S:55°-0°-180°	S:55°-0°-180°	F:180°-0°-0°	F:180°-0°-0°	R:75°-0°-90°	R:75°-0°-90°	R:95°-0°-90°	R:95°-0°-90°	R:95°-0°-90°
12-ти месец	S:55°-0°-180°	S:55°-0°-180°	F:180°-0°-0°	F:180°-0°-0°	R:75°-0°-90°	R:75°-0°-90°	R:95°-0°-90°	R:95°-0°-90°	R:95°-0°-90°

Резултатите от гониометрията показват, че няма първично засягане на функцията на раменната става и до края на проследения период не е допуснато лимитиране на обема на движение в нито една равнина на движение (табл.1).

Табл. 2. Гониометрия на лакътна става

		Лакътна става			
		дясна	лява	дясна	лява
21-ви ден	S:0°-20°-100°	S:0°-0°-140°	R:20°-0°-45°	R:90°-0°-90°	R:90°-0°-90°
6-ти месец	S:0°-0°-130°	S:0°-0°-140°	R:60°-0°-90°	R:90°-0°-90°	R:90°-0°-90°
12-ти месец	S:0°-0°-140°	S:0°-0°-140°	R:80°-0°-90°	R:90°-0°-90°	R:90°-0°-90°

На ниво лакътна става в началото се наблюдават контрактури и по отношение на флексията и по отношение на проно-супинаторните движения, които в края на 6 – тия месец започват да изчезват, а на 12 – ти постоперативен месец са напълно преодоляни, като единствено се отчита дефицит от 10° по отношението на супинацията (табл.2).

Табл. 3. Гониометрия на киткена става

		Китка			
		дясна	лява	дясна	лява
21-ви ден	S:10°-0°-50°	S:70°-0°-90°	F:10°-0°-25°	F:25°-0°-55°	F:25°-0°-55°
6-ти месец	S:50°-0°-90°	S:70°-0°-90°	F:20°-0°-50°	F:25°-0°-55°	F:25°-0°-55°
12-ти месец	S:60°-0°-90°	S:70°-0°-90°	F:20°-0°-50°	F:25°-0°-55°	F:25°-0°-55°

Данните от гониометрията на киткена става на 21-вия постоперативен ден маркират ограничение в обема на движение както в сагиталната, така и във фронталната равнина. В

хода на рехабилитационните мероприятия този дефицит започва да намалява, като на 6-тия постоперативен месец обемът на движение в дясната ръка е почти сходен с този на лявата, а в края на 12-тия постоперативен месец се забелязват съвсем незначителни разлики в рамките на 5° до 10° (табл. 3).

Табл. 4. Обемна сантиметрия на горните крайници

Сантиметрия	21-ви ден		6-ти месец		12-ти месец	
	дясна	лява	дясна	лява	дясна	лява
Брахиум (10 см от олекранона)	30 см	27 см	26 см	26 см	26 см	26 см
Лакътна става	28 см	26 см	27 см	27 см	27 см	27 см
Антебрахиум (10 см от олекранона)	29 см	27 см	17 см	17 см	17 см	17 см
Китка	19 см	17 см	27 см	27 см	27 см	27 см

Обемната сантиметрия на горните крайници отчита първоначален, постоперативен оток в целия десен крайник на ниво брахиум, лакътна става, антебрахиум и китка, който се редуцира още до края на 6-тия постоперативен месец. Резултатите, получени от измерването в края на 12-тия постоперативен месец бележат липсата на мускулна хипотрофия (табл.4).

Табл.5. Мануално мускулно тестване на мускулите под нивото на реконструкцията

ММТ	21-ви ден		6-ти месец		12-ти месец	
	дясна	лява	дясна	лява	дясна	лява
<i>m.supinator</i>	2-	5	3+	5	4+	5
<i>m.brachialis</i>	2-	5	3+	5	4+	5
<i>m.extensor carpi radialis</i>	2-	5	3+	5	4+	5
<i>m.extensor digitorum</i>	2-	5	3+	5	4+	5
<i>m.extensor pollicis longus</i>	2-	5	3+	5	4+	5
<i>m.extensor pollicis brevis</i>	2-	5	3+	5	4+	5
<i>m.adductor pollicis longus</i>	2-	5	3+	5	4+	5

Мануалното мускулно тества отчита ниска мускулна сила и слабо активно движение на мускулите под нивото на реконструкцията на 21-вия ден след нея. Резултатите на 6-тия постоперативен месец показват възможност за преодоляване на гравитацията и способност за извършване на определени активни движения, а тези на 12-тия отразяват приблизително еднаква мускулна сила в лява и дясна ръка (табл. 5).

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

На база получените стойности от проведената трикратно тестова батерия в период от една година след оперативната интервенция при конкретния клиничен случай в заключение може да твърдим, че кинезитерапевтична програма, основана на масаж, работа с меките тъкани тип „ергон“, пасивни, специализирани, активно асистиращи, изометрични, изотонични и резистивни упражнения, упражнения за "заучаване" на NT и отdeferенциране на новата функция на нерва, упражнения за изграждане на нови двигателни модели, както и упражнения за дейности от ежедневието живот е високо резултативна и води до пълно функционално възстановяване при пациенти с този тип оперативна транспозиция на *p. radialis*.

REFERENCES

- Andonov A., Kosev P., Valentinov B., Sokolov Ts., (2015). Manual of Extremity Trauma. University of Rousse "Angel Kanchev", publishing house, ISBN 978-954-712, pp:74. (**Оригинално заглавие:** Андонов, Й., Косев, П., Валентинов, Б., Соколов, Ц. Ръководство по травматология на крайниците. Русенски университет „Ангел Кънчев“, издателство, ISBN 978-954-712, стр. 74).
- Bumbasirevic M., Lesic A., Palibrk T., Atkinso, H., (2016). *Radial nerve palsy*. EFORT Open Reviews, 1(8):286–294. doi.org/10.1302/2058-5241.1.000028.

Hagemann C., Harhaus L., (2021). *Kombinierter distaler Nerven- und Sehnentransfer bei Fallhand zur Behandlung hoher Verletzungen des N. radialis*. Oper Orthop Traumatol 33, 399–404. <https://doi.org/10.1007/s00064-021-00732-9>.

Jain N., Barr M., Kim D., Jones N., (2024). *Tendon Transfers, Nerve Grafts, and Nerve Transfers for Isolated Radial Nerve Palsy: A Systematic Review and Analysis*. HAND;19(3):343-351. doi:10.1177/15589447221150516.

Kant A., Kumar G., (2021). *Comprehensive Analysis of Zachary's Modification of Jones Tendon Transfer in Isolated High Radial Nerve Palsy*. Journal of Clinical & Diagnostic Research, 15 (4):20. DOI:10.7860/JCDR/2021/48164.14789

Karabeg, R., (2019). *Assessment of the Forearm Tendon Transfer with Irreparable Radial Nerve Injuries Caused by War Projectiles*. Med Arch.; 73(6):415-420. doi: 10.5455/medarh.2019.73.415-420. PMID: 32082012; PMCID: PMC7007627.

Karaganova I., Mindova S., Stefanova I., (2016). *Radial nerve dysfunction - symptoms, functional diagnostics and physical therapy*. Journal of the Union of Scientists - Ruse, Medicine and Ecology, 6: 111-119). **(Оригинално заглавие: Караганова, И., С. Миндова, И. Стефанова (2016). "Радиална нервна дисфункция – симптоми, функционална диагностика и физикална терапия" Сп. Известия на Съюза на учените - Русе, Медицина и екология, 6: 111-119).**

Kempný T., Votruba T., Xani Z., Ramadani F., Lipový B., Dvořák Z., Holoubek J., Bartková J., (2022). *Mini-invasive technique of sclerotherapy with talc in chronic seroma after abdominoplasty – a case report and literature review*. Acta Chirurgiae Plasticae; 64(3–4): 143–147.

Popova N., (2022). *Kinesitherapy after nerve transfers in late injuries of the brachial plexus*, Monograph, Sofia NSA Press, pp.:20-21. **(Оригинално заглавие: Попова, Н. (2022). Кинезитерапия след нервни трансфери при късни увреди на брахиалния плексус, Монография, София НСА прес, стр.:20-21).**

Popova N., Petrov G., Kateva M., (2019). *Physical therapy after nerve transfers in the shouder area*, 11th IFSHT Congress, Berlin, Germany- German Medical Science, Page 36.

Rabinovich, R.V., Zbeda, R.M., Beldner, S., Polatsch, D.B., (2023). *Rehabilitation of Hand Disorders*. In: George, T.K., Mostoufi, S.A., Tria Jr., A.J. (eds) Orthopedic Rehabilitation. Springer, Cham. https://doi.org/10.1007/978-3-031-32026-2_7.

Schwaiger K., Abed S., Russe E., Koeninger F., Wimbauer J., Kholosy H., Hitzl W., Wechselberger G., (2020). *Management of Radial Nerve Lesions after Trauma or Iatrogenic Nerve Injury: Autologous Grafts and Neurolysis*. J. Clin. Med. 9, 3823. <https://doi.org/10.3390/jcm9123823>.