



Fakulteta za zdravstvo **Angele Boškin**  
*Angela Boškin Faculty of Health Care*

Diplomsko delo  
visokošolskega strokovnega študijskega programa prve stopnje  
FIZIOTERAPIJA

**UČINKOVITOST ELASTIČNIH LEPILNIH  
TRAKOV V REHABILITACIJI ZGORNJEGA  
UDA PO MOŽGANSKI KAPI – PREGLED  
LITERATURE**

**EFFICACY OF ELASTIC ADHESIVE TAPES  
IN UPPER LIMB REHABILITATION AFTER  
STROKE: A LITERATURE REVIEW**

Mentorica: dr. Maja Frangež, pred.

Kandidatka: Ana Rifelj

Ljubljana, februar, 2024

## **ZAHVALA**

Iskreno se zahvaljujem mentorici, dr. Maji Frangež, pred. za vso podporo, potrpežljivost in napotke, ki sem jih dobila tekom izdelave diplomskega dela. Za vso strokovno pomoč in odzivnost se zahvaljujem tudi recenzentki, Mateji Bahun, prof. zdr. vzg., mag. zdr. neg., viš. pred. in Katji Cankar, univ. dipl. pravnici za lektoriranje.

Posebno zahvalo namenjam dragemu Borutu, Žigu in Zoji, ki so mi stali ob strani, vame verjeli in me spodbujali. Zahvaljujem se tudi ostali družini, prijateljem in sošolcem, s katerimi smo se skupaj učili in vsem kliničnim mentorjem za predano znanje in izkušnje.

## **POVZETEK**

**Teoretična izhodišča:** Rehabilitacija po možganski kapi je usmerjena v obnovo in izboljšanje funkcionalnosti ter kakovosti življenja pacienta. Elastični lepilni trakovi se vse bolj pogosto pojavljajo v procesu nevrorehabilitacije. Z gibanjem telesa se giba tudi trak in tako stimulira receptorje v koži in v plasteh podkožja. S svojo elastičnostjo privzdigne kožo od drugih plasti pod njo in tako ustvari več prostora med tkivi, poveča pretok krvi ter izboljša limfni obtok.

**Cilj:** Z diplomskim delom smo želeli ugotoviti pogostost in učinkovitost uporabe elastičnih lepilnih trakov na zgornjem udu pri pacientih po možganski kapi.

**Metoda:** Diplomsko delo temelji na pregledu literature s pomočjo podatkovnih baz Cobiss, PubMed, ProQuest, PEDro in spletnega brskalnika – Google učenjak. Literaturo smo poiskali na podlagi ključnih besed: elastični lepilni trak, možganska kap, hemiplegična rama, rehabilitacija in fizioterapija pri čemer smo uporabili Boolov operator »IN«(»AND«) ter »ALI« (»OR«). Zadetke smo omejili z vključitvenimi kriteriji: objave zadnjih 10 let, prosto dostopna cela besedila, ter slovenski ali angleški jezik.

**Rezultati:** Izmed 358 dobljenih zadetkov smo v končni pregled vključili 12 znanstvenih člankov. Z vsebinsko analizo smo oblikovali 19 kod in jih združili v tri vsebinske kategorije: (i) učinkovitost elastičnih lepilnih trakov pri pacientih po možganski kapi z bolečino v hemiplegični rami, (ii) učinkovitost elastičnih lepilnih trakov pri pacientih z oslABLJENO funkcijo podlahti in dlani po možganski kapi ter (iii) elementi, ki vplivajo na rehabilitacijo in izboljšanje stanja.

**Razprava:** Rehabilitacija po možganski kapi se osredotoča na izboljšanje motoričnih funkcij, ponovno vzpostavitev senzorične funkcije in zmanjšanje napredovanja nenormalnega mišičnega tonusa prizadetih udov. Terapija z aplikacijo elastičnih lepilnih trakov se uporablja kot pomožna terapija poleg fizioterapevtske obravnave. Pri pacientih s hemiparezo zgornjega uda lahko uporaba elastičnih lepilnih trakov ugodno vpliva na ročne spretnosti, zmanjšanje spastičnosti in poravnavo ramenskega sklepa.

**Ključne besede:** hemiplegija, bolečina v rami, nevroplastičnost, rehabilitacija

## SUMMARY

**Theoretical background:** Rehabilitation after stroke is focused on restoring and improving the patient's functionality and quality of life. Elastic adhesive tapes are becoming more frequently used in the neurorehabilitation process. The tape moves with the movement of the body, stimulating receptors in the skin and in the subcutaneous layers. The elasticity of the tape lifts the skin away from the other layers beneath it to create more space between tissues, increase blood flow and improve lymphatic circulation.

**Goals:** This thesis aims to determine the frequency and effectiveness of elastic adhesive tapes on the upper limb in patients recovering from a stroke.

**Methods:** The thesis is based on a literature review using databases such as Cobiss, PubMed, ProQuest, PEDro and Google Scholar. We searched for the literature with the following keywords: “elastic adhesive tape”, “stroke”, “hemiplegic shoulder”, “rehabilitation”, and “physiotherapy” using Boolean operators AND and OR. The results were restricted by the following inclusion criteria: publication date within the last 10 years, articles with full text available, and articles in Slovenian or English language.

**Results:** Out of 358 initial results, 12 scientific articles were included in the final review. We used content analysis to generate 19 codes and grouped them into three content categories: (i) efficacy of elastic adhesive tapes in post-stroke patients with hemiplegic shoulder pain, (ii) efficacy of elastic adhesive tapes in patients with impaired forearm and hand function after stroke, and (iii) elements affecting rehabilitation and improvement.

**Discussion:** Rehabilitation after stroke targets the improvement of motor function, restoration of sensory function and reduction of the progression of abnormal muscle tone in affected limbs. Elastic adhesive tape therapy is used as an adjuvant therapy to physiotherapy treatment. Application of elastic adhesive tapes may have beneficial effects on manual skills, reduction of spasticity and shoulder joint alignment in patients with upper limb hemiparesis.

**Key words:** hemiplegia, shoulder pain, neuroplasticity, rehabilitation

# KAZALO

<b>1 UVOD .....</b>	<b>1</b>
<b>2 EMPIRIČNI DEL.....</b>	<b>7</b>
2.1 NAMEN IN CILJI RAZISKOVANJA.....	7
2.2 RAZISKOVALNA VPRAŠANJA.....	7
2.3 RAZISKOVALNA METODOLOGIJA.....	7
2.3.1 Metode pregleda literature.....	8
2.3.2 Strategija pregleda zadetkov.....	8
2.3.3 Opis obdelave podatkov pregleda literature.....	9
2.3.4 Ocena kakovosti pregleda literature.....	9
2.4 REZULTATI.....	10
2.4.1 PRISMA diagram.....	10
2.4.2 Prikaz rezultatov po kodah in kategorijah.....	22
2.5 RAZPRAVA.....	22
2.5.1 Omejitve raziskave.....	32
2.5.2 Doprinos za prakso ter priložnosti za nadaljnje raziskovalno delo.....	32
<b>3 ZAKLJUČEK .....</b>	<b>34</b>
<b>4 LITERATURA .....</b>	<b>35</b>

## KAZALO SLIK

Slika 1: PRISMA diagram.....	10
Slika 2: Aplikacija na Extensor Pollicis Longus in Extensor Pollicis Brevis .....	19
Slika 3: Aplikacija na ekstenzorje prstov (mišici Extensor Digitorum in Extensor Indicis) .....	19
Slika 4: Aplikacija ekstenzorja komolca (mišica Triceps Brachii) .....	19
Slika 5: Aplikacija za stabilizacijo glenohumeralnega sklepa (Supraspinatus in Infraspinatus).....	19
Slika 6: Aplikacija ELT od zgornje tretjine dorzalne strani podlakti, razdeljen na pet enakih trakov do distalnega interfalangealnega sklepa vsakega prsta.....	19
Slika 7: Aplikacija neelastičnega traku na dorzalno stran od distalnega dela podlakti do proksimalnih interalangealnih sklepov na vseh petih prstih.....	19
Slika 8: Namestitev ELT od medialnega roba lopatice do deltoidega tuberkla in po mišici supraspinatusa preko akromiona .....	20
Slika 9: Namestitev neelastičnega traku od spodnjega vogala lopatice do zgornjega roba lopatice ter od tu do medialnega epikondila nadlahtnice .....	20
Slika 10: Pacient na sliki z aplikacijo ELT v testni skupini .....	20
Slika 11: Pacient z aplikacijo navideznega traku .....	20
Slika 12: ELT nameščen preko mišic iztegovalk roke .....	20
Slika 13: Aplikacija z 20% raztegom ELT na erektor spine in vlakna spodnjega trapeza .....	21
Slika 14: Aplikacija z 20% raztegom ELT preko prednjih in zadnjih vlaken deltoida ter tik pod akromionom .....	21
Slika 15: Namestitev ELT za stabilizacijo rame pri pacientu po možganski kapi .....	21
Slika 16: Aplikacija ELT na hemiplegično ramo .....	21
Slika 17: Aplikacija ELT od dorzalnega dela hemiplegične roke do distalnega interfalangealnega sklepa vsakega prsta.....	21

## **KAZALO TABEL**

Tabela 1: Rezultat pregleda literature.....	8
Tabela 2: Ocena kakovosti literature .....	9
Tabela 3: Tabelarični prikaz rezultatov .....	11
Tabela 4: Razporeditev kod po kategorijah.....	22

## SEZNAM KRAJŠAV

WHO	World Health Organization oz. Svetovna zdravstvena organizacija
TIA	transient Ischemic Attack oz. prehodna ishemična motnja
tPA	Tissue Plasminogen Activator oz. tkivni aktivator plazminogena
OG	obseg gibljivosti
ELT	elastični lepilni trakovi
WP	World Physiotherapy oz. Svetovna konfederacija za fizikalno terapijo



## 1 UVOD

Možganska kap je nenadno nastali nabor žariščnih in globalnih nevroloških znakov in simptomov. V kliničnem smislu je možganska kap diagnosticirana, kadar nevrološki primanjkljaj v obliki govora, motenj vida, mišične oslabelosti ali možganske disfunkcije traja več kot 24 ur. V kolikor je trajanje simptomatike krajše od 24 ur, govorimo o prehodni ishemični motnji (TIA) (Dąbrowski, et al., 2019). Možganska kap je urgentno stanje in drugi najpogostejši vzrok smrti v svetovnem merilu. Vpliva na zmanjšanje kakovosti življenja s trajno telesno in kognitivno oviranostjo (Rehar & Menih, 2017). Kljub upadanju incidence možganske kapi je v naslednjih letih pričakovano povečanje števila novih primerov kot posledica staranja prebivalstva (Perko & Korošec, 2019).

Najbolj pogosto pride do ishemične (85%) in hemoragične možganske kapi. Hemoragična možganska kap je posledica možganske krvavitve, ki jo delimo na znotrajmožganske in subarahnoidne krvavitve. V možganskem tkivu nastane možganski hematoma kot posledica razlitja krvi v možgansko tkivo. Ishemična možganska kap je posledica tromboze, embolije ali sistemskega zmanjšanja prekrvavitve tkiva. Tako pri ishemični kot pri hemoragični kapi nastopi lokalna hipoksija, ki poškoduje možgansko tkivo (Barthels & Das, 2018).

Za zdravljenje ishemične možganske kapi je trenutno na voljo le trombolitično zdravilo. Gre za tkivni aktivator plazminogena (tPA), ki strdek razgradi. Pacient mora prejeti zdravilo najkasneje v 4,5 urah po pojavu simptomov, saj zdravljenje izven tega časovnega okvirja lahko povzroči dodatno poškodbo možganov. V primeru, da se strdek ne očisti sam, se ga odstrani kirurško. Preventivno zdravljenje po ishemični kapi obsega terapijo z antikoagulantami in zdravili za zniževanje krvnega tlaka in holesterola, saj obstaja povečano tveganje za drugo možgansko kap. Uporaba teh zdravil lahko pomaga tudi zmanjšati posledice invalidnosti, ki jih lahko povzroči kap (Barthels & Das, 2018).

Med najpogostejše motnje po možganski kapi spadajo motorične okvare, kot so hemipareza (šibkost leve ali desne strani telesa), hemiplegija (paraliza na levi ali desni strani telesa) in centralna pareza obraza (Barthels & Das, 2018). Pri hemiparezi je

običajno prizadet kontralateralni zgornji ud, pri katerem pride do znatnega zmanjšanja funkcionalnosti pri selektivnih gibih, kot so poseganje, prijemanje in manipuliranje s predmeti (Ravichandran, et al., 2019). Posledice možganske kapi se kažejo tudi kot jezikovne in govorne motnje. Mednje najpogostejše spadata afazija (motnje razumevanja jezika) in dizartrija (motnje govora). Druge motnje vključujejo spremenjeno raven zavesti, oslavljen vid in zmanjšan pretok krvi v dele možganov. Vse te motnje močno vplivajo na kakovost življenja pacienta po možganski kapi (Barthels & Das, 2018).

Dosedanje raziskave so dokazale, da je nevroplastičnost možganov osnova za regeneracijo po možganski kapi in povrnitev izgubljenih funkcij. Razumemo jo kot sposobnost možganov, da se reorganizirajo in obnovijo zaradi spremenjenih pogojev okolja. Nevroplastične spremembe se pojavijo na kemični, strukturni in funkcionalni ravni možganov, obenem pa delujejo usklajeno ena z drugo. Spremembe se lahko pojavijo v istih predelih nepoškodovane možganske poloble ali v sosednjih predelih in tako lahko nadomestijo izgubljeno funkcijo. S pomočjo nevroplastičnosti možganov lahko pacienti vsaj delno pridobijo nazaj izgubljene funkcije (Dąbrowski, et al., 2019).

Z izgubo aktivnosti predelov možganov je prizadet tudi del telesa in gibljivost tega dela telesa. Pri nevroplastičnosti se s pomočjo stimulacije z različnimi dražljaji vpliva na odziv možganske aktivnosti (Dąbrowski, et al., 2019). Rehabilitacija pri okvarah zgornjih udov je odvisna od stopnje okvare. Pacienti z blago do zmerno parezo imajo v akutni fazi dobro prognozo, saj 71% teh pacientov osvoji v šestih mesecih specifične motorične sposobnosti. Pri hudo prizadetih pacientih je prognoza slaba, saj se jim v 60% v šestih mesecih ponovi kap. Motorično okvaro spremlja mišična oslabeledost, sprememba v mišičnem tonusu, ohlapnost sklepov in oslavljen mišični nadzor. Motorična pareza je običajno povezana z drugimi nevrološkimi stanji, ki vplivajo na okrevanje motoričnih funkcij in zato zahtevajo usmerjeno terapevtsko obravnavo. Po možganski kapi so pogoste tudi okvare somatskih zaznav, kot so dotik, temperatura, bolečina in propiocepcija (Hattem, et al., 2016).

Učinkovito zdravljenje okvare zgornjih udov pri pacientih s hemiplegijo je še vedno izziv. Eden od najpogostejših zapletov pri pacientih s hemiplegijo je bolečina v rami. Glavni

razlog bolečine v rami naj bi bila mišična oslabeledost po kapi, ki lahko vodi do poškodbe rotatorne manšete ali do subluksacije glavice nadlaktnice. Glenohumeralna subluksacija je opredeljena kot nenormalno povečan odklik glavice nadlaktnice v razmerju na do glenoidne jamice. Mišice ramenskega obroča se ne morejo aktivno upirati gravitaciji in zunanjim dejavnikom. Posledično pride do šibkosti v mišicah, ki ne zadržijo več glavice nadlaktnice v pravilnem položaju. Mehka tkiva okrog ramenskega obroča se tako lahko postopoma raztegnejo in raztrgajo ter povzročijo nestabilnost ramenskega sklepa. Med akromionom in glavico nadlaktnice lahko pride do tipne vrzeli. V začetnem obdobju po možganski kapi je hemiplegična roka ohlapna ali hipotona, kar povzroči, da ramenske mišice ne morejo zasidrati glavice nadlaktnice znotraj glenoidne votline. Deltoidna mišica, supraspinatus in infraspinatus so najpomembnejše mišice pri preprečevanju subluksacije ramenskega sklepa. Šibkost ali paraliza teh mišic povzroči, da se glenoidna jamica nagne navzdol in kapsula ni več napeta (Ravichandran, et al., 2019).

Glede na raziskave se bolečina v rami pojavlja pri približno 17-72 % pacientov po možganski kapi in je vedno povezana z zmanjšanim funkcionalnim okrevanjem zgornjih udov, motnjami pri rehabilitaciji in slabšo kakovostjo življenja. Spastičnost prav tako povzroča težave pri pridobivanju polnega obsega gibljivosti (OG) v rami, komolcih, zapestju in upogibalkah prstov. Zdravljenje za lajšanje bolečine v rami in zmanjšanje spastičnosti vključuje pravilno nameščanje uda, povoje, ki zagotavljajo podporo za ramo, akupunkturo, funkcionalno električno stimulacijo, kinezioterapijo, terapijo s steroidi ali z injekcijami botoksa v obramenske mišice. Pri mnogih načinih zdravljenja ni zadosti trdnih dokazov o učinkovitosti (Tan, et al., 2022).

Elastični lepilni trakovi (ELT) se zadnje čase pogosto uporabljajo v klinični praksi pri mišično-kostnih obolenjih (Tan, et al., 2022). Z gibanjem določenega sklepa ali predela telesa se giba tudi trak in tako stimulira receptorje v koži in podkožju. V koži in podkožju najdemo veliko število receptorjev, ki sprejemajo informacije iz okolja in iz telesa. Mehanoreceptorji zaznavajo dražljaje dotika in pritiska, termoreceptorji zaznavajo toploto in nociceptorji bolečino. Proprioceptorji zaznavajo dražljaje iz kosti, mišic, kit, ligamentov in sklepov. Ti receptorji pošiljajo signale v centralni živčni sistem, ki nato sproži ustrezne odgovore. Če so dražljaji prisotni dlje časa, se jim receptorji prilagodijo

(Kumbrink, 2014). Dokazano je bilo, da se z uporabo ELT pri pacientih z mišično-kostnimi obolenji poveča prekrvavitev, zagotovi mehanska podpora, izboljša propriocepcija povratne informacije, izboljšaja gibljivost sklepov in aktivacija mišice. Na podlagi teh opažanj veljajo ELT za potencial za zdravljenje bolečine v rami in spastičnosti (Tan, et al., 2022).

Fizioterapevt je v procesu rehabilitacije član interdisciplinarnega tima in igra bistveno vlogo pri obnovitvi motorične funkcije in vračanju k samostojnosti. Procesi rehabilitacije temeljijo na uporabi tehnik, konceptov, metod in strategij, ki jih priznava Svetovna konfederacija za fizikalno terapijo (WP). Med uporabljenimi tehnikami so Bobathov koncept, kognitivna terapevtska vadba, terapija z omejevanjem funkcije zdravih udov, ponovno motorično učenje, usmerjeno v naloge in ponavljanje. Aplikacija ELT se pogosto uporablja v nevrorehabilitaciji kot pomožna tehnika zaradi svojih učinkov na ročne spretnosti, zmanjšanje spastičnosti in stabilizacijo ramenskega sklepa pri pacientih s hemiparezo in hemiplegijo. Izvedenih je bilo že več kliničnih raziskav, kjer so preučevali uporabo ELT kot terapevtsko metodo. Obnovitev funkcionalnosti zgornjih udov po možganski kapi postaja temeljni cilj nevrorehabilitacije, ki odloča o samostojnosti in neodvisnosti pri opravljanju dnevnih aktivnosti (Ravichandran, et al., 2019).

ELT so tanki, elastični in vodoodporni. V sedemdesetih letih prejšnjega stoletja je metodo lepljenja z ELT razvil Kenzo Kase. Trak se lahko raztegne od 120% do 140 % svoje prvotne dolžine. ELT posnemajo elastičnost človeške kože, zato omogočajo neovirano gibanje in so obenem udobni. Spadajo med široko uporabljen način zdravljenja tako v kliničnih okoljih kot v športu. V zadnjih letih so ELT vse bolj priljubljeni pri rehabilitaciji pacientov s hemiplegijo (Kumbrink, 2014).

Z razvojem ELT in tehnik lepljenja, se le te vse pogosteje uporablja pri rehabilitaciji zgornjih udov po možganski kapi. Raziskovalci so med drugim predlagali, da bi z ELT lahko povečali intenzivnost senzoričnega vnosa iz paretičnega zgornjega uda za izboljšanje motorične učinkovitosti in ublažitev senzorične okvare. ELT imajo pozitivni učinek na propriocepcijo, zaradi stimulacije pa lahko omogočijo lažjo aktivacijo mišic

(Qafarizadeh, et al., 2017). Aplikacija ELT se skupaj z drugimi terapevtskimi postopki uporablja pri osebah z različnimi mišično-kostnimi in živčno-mišičnimi okvarami (Tan, et al., 2022). Limfni in krvni obtok preko propriocepcije prispevata k optimalnemu delovanju mišic in podpora vezi in tetiv. Rezultat je običajno hitro zmanjšanje bolečine, ter izboljšanje delovanja sklepov in mišic. ELT se razlikujejo od klasičnih neelastičnih trakov. Klasični trakovi se uporabljajo za stabilizacijo ali imobilizacijo sklepov. Nameščanje ELT je lahko po poteku mišice, ligamenta, tetive ali živca, vendar ob tem ne omejujejo gibanja telesa (Kumbrink, 2014).

Oteklina ali okvara le segmenta telesa lahko povzroči bolečino ali težave pri izvedbi funkcionalnega gibanja. ELT se lahko nameščajo na prizadeto območje in tako ustvarijo valovom podobno valovanje kože skupaj s trakom, ko se ta vrne v stanje mirovanja. Z dvigom kože se poveča prostor med kožo in podkožnim tkivom, kar spodbudi pretok limfe iz prizadetega dela in s tem zmanjša pritisk na receptorje za bolečino. Gibanje telesa z nenehnim dvigovanjem in spuščanjem tkiva deluje kot črpalka, kar spodbudi limfno drenažo in krvni obtok ter s tem okrepi samozdravljenje telesa. Premiki kože s trakovi delujejo na mehanoreceptorje in povzročijo zmanjšanje bolečine (Kumbrink, 2014).

ELT se lahko aplicirajo z različnimi tehnikami. Kumbrinkova deli tehnike na mišično, ligamentno, korektivno in limfno. Mišično tehniko se uporablja za normalizacijo mišičnega tonusa, zmanjšanje bolečine in za hitrejši proces zdravljenja. Aplikacija ELT pri mišični tehniki je z 10-odstotno napetostjo traku, kar se v osnovi zaradi predhodno raztegnjenega traku na zvitku, nanaša brez raztega. ELT se aplicirajo od izvora v smeri narastišča mišice za povečevanje mišične kontrakcije in mišičnega tonusa. Za zmanjšanje moči mišičnih kontrakcij in posledično mišičnega tonusa se ELT aplicirajo od narastišča proti izvoru mišice (Kumbrink, 2014).

Ligamentna tehnika se uporablja pri poškodbah in preobremenitvah ligamentov in tetiv. Uporablja se tudi za zdravljenje bolečih, prožilnih točk in na področju segmentov hrbtenice. Namen aplikacije je lajšanje simptomov, zmanjšanja bolečine, izboljšanje odpornosti tkiva in hitrejša rehabilitacija. Ligamentne tehnike uporabljajo namestitve z

večjim raztegom traku, baza traku pa je pritrjena brez raztega, da se podaljša obstojnost traku (Kumbrink, 2014).

Korektivna tehnika se deli na aplikacijo ELT za funkcionalno korekcijo in aplikacijo za korekcijo fascije. ELT se aplicirajo preko kostnih struktur v smeri zelenega položaja. Pri aplikaciji se trak maksimalno raztegne. Z namestitvijo ELT pride do mehanske korekcije preko raztezanja kože ter draženja v mišičnih in tetivnih receptorjih. Korektivna tehnika se uporablja pri adhezijah in poškodbah fascije in mišičnih vlaken. Tako vpliva na sprostitev fascije in zmanjšanje bolečine (Kumbrink, 2014).

Limfno tehniko uporabljamo pri motnjah limfnega obtoka. Limfedemi so lahko posledica prirojene razvojne motnje ali poškodbe limfnih žil in bezgavk. Z aplikacijo ELT se spodbudi limfni obtok, kar posledično zmanjša oteklino in bolečino (Kumbrink, 2014).

Izven slovenskega prostora je bilo izvedenih več raziskav, ki so obravnavale vpliv ELT na paciente po možganski kapi. V Sloveniji je uporaba ELT vedno bolj v porastu, predvsem v rehabilitaciji in med vrhunskimi športniki, zato smo v nadaljevanju diplomskega dela raziskali učinkovitost uporabe ELT pri pacientih v rehabilitaciji zgornjega uda po možganski kapi.

## **2 EMPIRIČNI DEL**

V diplomskem delu smo s pregledom literature preučili objavljeno slovensko in tujo literaturo.

### **2.1 NAMEN IN CILJI RAZISKOVANJA**

Namen diplomskega dela je bil s pregledom literature preučiti učinkovitost elastičnih lepilnih trakov v rehabilitaciji zgornjega uda pri pacientih po možganski kapi.

V diplomskem delu smo si postavili naslednja cilja:

- Ugotoviti pogostost uporabe elastičnih lepilnih trakov v rehabilitaciji pri pacientih po možganski kapi,
- Preučiti učinkovitost elastičnih lepilnih trakov pri okvarah zgornjih udov pri pacientih po možganski kapi.

### **2.2 RAZISKOVALNA VPRAŠANJA**

V diplomskem delu smo si na podlagi postavljenih ciljev zastavili naslednji raziskovalni vprašanji:

1. Kako pogosta je uporaba elastičnih lepilnih trakov v rehabilitaciji pacientov po možganski kapi?
2. Kakšna je učinkovitost uporabe elastičnih lepilnih trakov pri okvarah zgornjih udov pri pacientih po možganski kapi?

### **2.3 RAZISKOVALNA METODOLOGIJA**

V diplomskem delu smo izvedli pregled znanstvene in strokovne literature.

### 2.3.1 Metode pregleda literature

Uporabili smo pregled strokovne ter znanstvene literature, objavljene v obdobju med 2013 in 2023. Zadetke smo omejili z vključitvenimi kriteriji: vsebinska ustreznost, prosto dostopni članki s celotnim besedilom ter slovenski ali angleški jezik. Slovensko literaturo smo iskali v podatkovni bazi Cobiss in s pomočjo spletnega brskalnika Google učenjak. Uporabljen je bil Boolov operator »IN«. Iskanje je potekalo s pomočjo naslednjih ključnih besed: »elastični lepilni trak« IN »možganska kap«. Tujo literaturo smo iskali v podatkovnih bazah »PubMed«, »ProQuest« in »PEDro«. Uporabljen je bil Boolov operator »OR« in »AND«. Za iskanje tuje literature smo uporabili naslednje iskalne nize: »Kinesio Taping« AND »Stroke«, »Kinesio Taping« AND »Hemiplegic Shoulder« AND »Physiotherapy OR Rehabilitation«.

### 2.3.2 Strategija pregleda zadetkov

Po pregledu literature v podatkovnih bazah smo uporabljene znanstvene članke prikazali tabelarično in shematsko. V tabeli 1 smo prikazali uporabljene podatkovne baze, ključne besede, število zadetkov in število izbranih zadetkov v polnem besedilu. Shematski prikaz je prikazan na sliki 1 s PRISMA diagramom (Moher, et al., 2015).

**Tabela 1: Rezultat pregleda literature**

Podatkovna baza	Ključne besede	Število zadetkov	Izbrani zadetki za pregled v polnem besedilu
COBISS+	(elastični lepilni trak) IN (možganska kap)	2	0
	(hemiplegična rama) IN (možganska kap) IN (fizioterapija)	3	0
Google Učenjak	(elastični lepilni trak) IN (možganska kap)	13	1
PEDro	(Kinesiotaping) AND (Stroke)	3	1
ProQuest	(Kinesiotaping) AND (Stroke)	216	3
	(Hemiplegic Shoulder) AND (Physiotherapy OR Rehabilitation)	61	1
PubMed	(Kinesiotaping) AND (Stroke)	49	2
	(Kinesiotaping) AND (Hemiplegic Shoulder) AND (Physiotherapy OR Rehabilitation)	11	4
SKUPAJ		358	12



### 2.3.3 Opis obdelave podatkov pregleda literature

Izbrane zadetke smo pridobili s pomočjo iskalnih nizov ključnih besed za iskanje odgovorov na raziskovalna vprašanja in zastavljene cilje. Rezultate smo analizirali ter opisali s kvalitativno analizo. Prvo branje je vključevalo analizo naslovov in izvlečkov člankov. Zadetke, ki niso ustrezali, smo odstranili. V drugem branju smo označili dele besedila, ki se tematsko navezujejo na diplomsko delo in ustrezajo raziskovalnim vprašanjem ter ciljem. V zadnjem krogu smo natančno prebrali celotno vsebino izbrane literature. V procesu odprtega kodiranja smo identificirali 19 kod, ki smo jih glede na podoben pomen kategorizirali v tri kategorije.

### 2.3.4 Ocena kakovosti pregleda literature

Za oceno kakovosti literature smo uporabili hierarhijo dokazov znanstvenoraziskovalnega dela po avtorjih Polit & Beck, (2021), ki se deli na osem nivojev. Kakovost pregleda smo predstavili v Tabeli 2, v kateri smo razporedili: 1 vir, ki spada med sistematične preglede in meta-analize randomiziranih kliničnih raziskav v nivo 1, in 11 virov, ki spadajo med posamezne randomizirane klinične raziskave.

**Tabela 2: Ocena kakovosti literature**

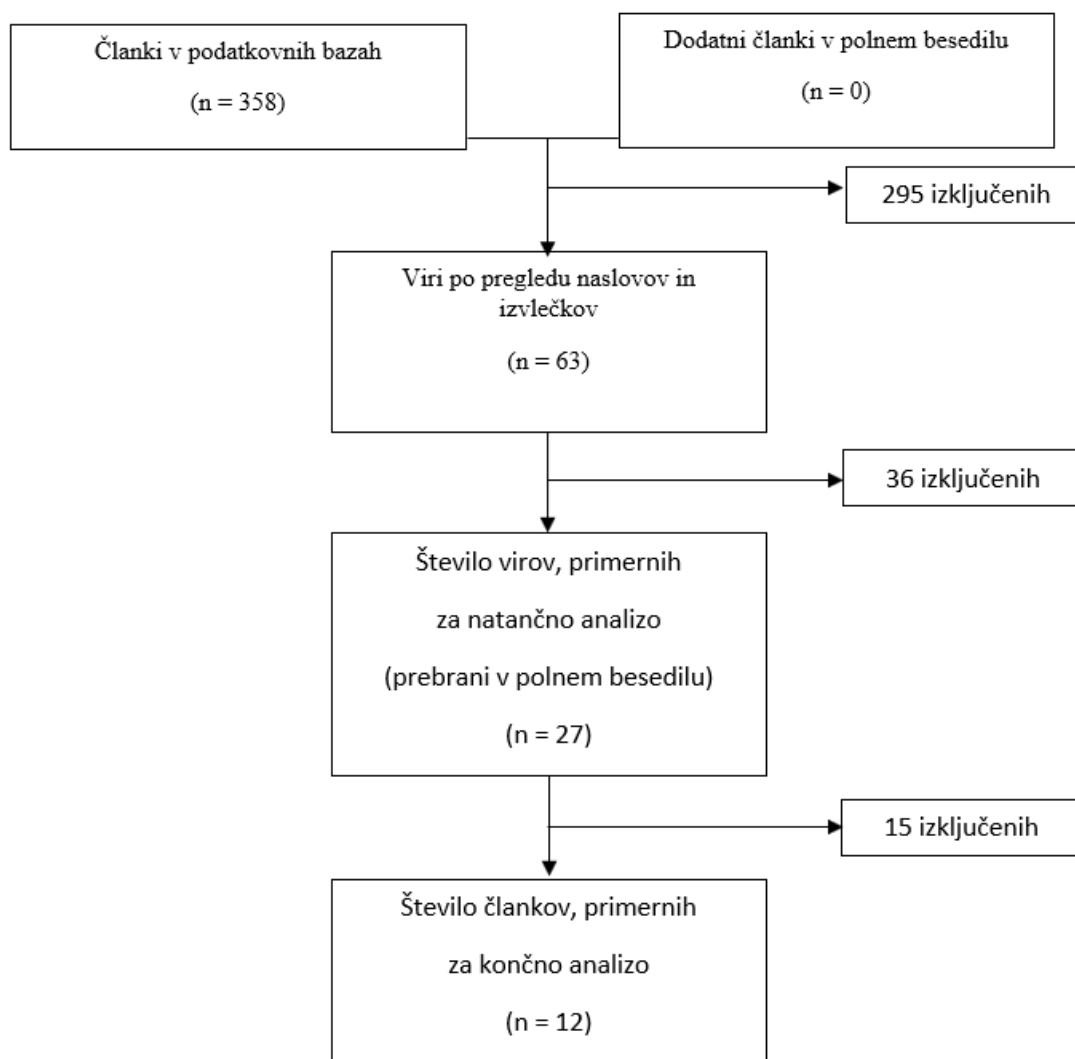
Nivo	Hierarhija dokazov	Število vključenih virov
Nivo 1	Sistematični preglede in meta-analize randomiziranih kliničnih raziskav	1
Nivo 2	Posamezne randomizirane klinične raziskave	11
Nivo 3	Nerandomizirane klinične raziskave (kvazi eksperimenti)	0
Nivo 4	Sistematični preglede neeksperimentalnih raziskav	0
Nivo 5	Neeksperimentalne/opazovalne raziskave	0
Nivo 6	Sistematični preglede/metasinteze kvalitativnih raziskav	0
Nivo 7	Kvalitativne/opisne raziskave	0
Nivo 8	Neraziskovani viri (mnenja,...)	0

(Polit & Beck, 2021)

## 2.4 REZULTATI

Shematski prikaz poteka izbire virov za pregled literature temelji na PRISMA diagramu po usmeritvah avtorja Moher, et al. (2015), s katerim smo grafično ponazorili celoten proces iskanja ustrezne znanstvene literature.

### 2.4.1 PRISMA diagram



**Slika 1: PRISMA diagram**  
(Moher, et al., 2015)

Skupno smo dobili 358 zadetkov. V prvi fazi smo prebrali naslove in izločili 295 virov. Nadaljevali smo z natančnejšim pregledom izvlečkov ter v drugi fazi izključili 36 virov

in prišli do 27 zadetkov. Te smo podrobneje vsebinsko pregledali. Za vključitev v končno analizo in izdelavo pregleda literature je bilo primernih 12 virov.

#### 2.4.2 Prikaz rezultatov po kodah in kategorijah

V tabeli 3 smo prikazali ključne ugotovitve našega pregleda literature. Navedli smo avtorja, leto raziskave, uporabljeno metodologijo, velikost vzorca in ključna spoznanja posameznih avtorjev.

**Tabela 3: Tabelarični prikaz rezultatov**

Avtor	Uporabljena metodologija	Vzorec (velikost in država)	Ključna spoznanja
Lerma Castaño, et al., 2020	Randomizirana kontrolirana raziskava	10 pacientov Kolumbija	KLINIČNI PROBLEM: oslABLJENA funkcija hemiplegičnega zgornjega uda po MK OCENJEVALNA ORODJA: - lestvica selektivnih gibalnih vzorcev za odrasle paciente s poškodbo zgornjega motoričnega nevrona UPORABLJENA TEHNIKA APLIKACIJE ELT: aplikacija ELT 3x tedensko, 4 tedne, ligamentna tehnika s 75-85% raztega, (slika 2), (slika 3), (slika 4), (slika 5). PRIMERJALNA SKUPINA: enak program motoričnega ponovnega učenja brez ELT FTH: motorično učenje (izvajanje funkcijske aktivnosti): odpreti steklenico, preliti vodo v kozarec, pisanje, listanje knjige, uporaba jedilnega pribora, obdelava plastelina s fino pinceto. POGOSTOST TERAPIJ: motorično učenje 45min, 3x/teden, 4 tedne IZID: ELT so v kombinaciji z metodo motoričnega ponovnega učenja pokazali statistično značilne boljše rezultate v primerjavi s kontrolno skupino pri povprečnih gibalnih vzorcih zgornjih udov. Med njimi je postavitve roke za telo v višini pasu, pronacija - supinacija podlakti s komolcem v fleksiji 90° rame v nevtralnem položaju, postavitve odprte dlani naprej na spredaj postavljeno mizo, izteg zapestja, odpiranje in zapiranje roke, upogib komolca, opozicija palca z vsemi ostalimi prsti ter ekstenzija in abdukcija prstov.
Hsieh, et al., 2021	Randomizirana kontrolna pilotna raziskava	35 pacientov Tajvan	KLINIČNI PROBLEM: spastičnost in oslABLJENA funkcija hemiplegičnega zgornjega uda po MK OCENJEVALNA ORODJA: - Modificirana Tardieu lestvici (MTS) - Brunnstromova lestvica

Avtor	Uporabljena metodologija	Vzorec (velikost in država)	Ključna spoznanja
			<p>- Test škatle in kock (BBT)</p> <p>- Fugl-Meyerjeva ocena zgornjih udov (FMA-UE)</p> <p>- Samoocena vpliva možganske kapi na vsakodnevno življenje (SIS)</p> <p>UPORABLJENA TEHNIKA APLIKACIJE ELT: mišična tehnika (slika 6)</p> <p>PRIMERJALNI SKUPINI:</p> <p>- aplikacija neelastičnega traku (sham KT) in mCIMT (modificirana gibalna terapija), (slika 7)</p> <p>- aplikacija ELT in rehabilitacija z mCIMT</p> <p>FTH: standardna rehabilitacijska terapija, skupinama z ELT in neelastičnimi trakovi dodana še modificirana gibalna terapija. V skupini neelastičnega traku in mCIMT je bila neprizadeta roka fiksirana s povejem, da so morali pacienti uporabljati hemiplegično roko.</p> <p>POGOSTOST TERAPIJE: 2x20min/dan, 5 dni/teden.</p> <p>IZID: Evaluacija po 3 tednih in po 6 tednih. ELT pripomorejo k zmanjšanju spastičnosti in k delovanju zgornjih udov. Pomembno izboljššan rezultat po 3 in 6 tednih pri testiranju FMA-UE proksimalno in roke ter SIS. Kombinacija ELT z modificirano gibalno terapijo zagotavlja dodatno korist pri motorični zmogljivosti z dolgotrajnejšim učinkom v primerjavi s kontrolno skupino z neelastičnim trakom.</p>
Huang, et al., 2016	Randomizirana kontrolirana raziskava	44 pacientov Tajvan	<p>KLINIČNI PROBLEM: bolečina v hemiplegični rami po MK</p> <p>OCENJEVALNA ORODJA:</p> <p>- ocenjevanje bolečine z numerično lestvico ocenjevanja VAS</p> <p>- Merjenje subluksacije rame</p> <p>- brezbolečinski pasivni OG</p> <p>- Modificirana Asfworthova lestvica (MAS)</p> <p>- Fugl-Meyerjeva lestvica (FMA-UE)</p> <p>- Modificiran Barthel indeks (MBI)</p> <p>- Vprašalnik o kvaliteti življenja po kapi (SS-QOL)</p> <p>- Sonografija rame</p> <p>UPORABLJENA TEHNIKA APLIKACIJE ELT:</p> <p>- ligamentna tehnika z ratezanjem traku 20-30% (slika 8)</p> <p>PRIMERJALNA SKUPINA:</p> <p>- neelastičen trak in FTH (slika 9)</p> <p>FTH: vaje za OG, raztegotvanje, vaje za držo, vaje za moč, trening stoje in prilagojene vaje glede na potrebe, konvencionalna rehabilitacija</p>

Avtor	Uporabljena metodologija	Vzorec (velikost in država)	Ključna spoznanja
			<p>POGOSTOST TERAPIJE: 1 ura FTH/dan, 1 ura delovne terapije/dan, 5 dni/teden, 3 tedne.</p> <p>IZID: Brezbolečinska fleksija rame v skupini z apliciranimi ELT se znatno poveča. Pojavnost BVR se v skupini z ELT statistično značilno zmanjša glede na kontrolno skupino. Pomembno izboljšanje je bilo opaženo pri lestvicah FMA-UE, modificirani BI in SSQOL po terapiji v obeh skupinah. Na ultrazvoku ramena niso bile opažene pomembne razlike med skupinama. ELT lahko omejijo BVR in izboljšajo fleksijo rame pri pacientih s flakcidno ramo.</p>
Huang, et al., 2017	Dvojna slepa, placebo - kontrolno klinična raziskava	21 pacientov Tajvan	<p>KLINIČNI PROBLEM: bolečina v hemiplegični rami po MK</p> <p>OCENJEVALNA ORODJA:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- ocenjevanje bolečine z numerično lestvico ocenjevanja</li> <li>- indeks bolečine v rami in zmanjšane zmožnosti (SPADI)</li> <li>- ultrazvočna diagnostika</li> <li>- subluksacija rame</li> <li>- brezbolečinski pasivni OG</li> <li>- Mann–Whitney statistični test za testiranje prej/potem</li> <li>- Wilconov test za analizo razlik in sprememb med testno in kontrolno skupino</li> </ul> <p>UPORABLJENA TEHNIKA APLIKACIJE ELT:</p> <p>nanos ELT s korekcijsko ligamentno tehniko. Aplikacija ELT 3 dni, nato 1 dan brez in nato nov nanos, 3 tedne, (slika 10)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- I-trak 50-75% raztega ELT preko akromioklavikularnega sklepa</li> <li>- I-trak 15-25% raztega ELT preko mišice supraspinatusa (roka v addukciji)</li> <li>- Y-trak 15-25% raztega ELT preko bicepsa in deltoida (baza na tuberositas radii, en krak vzdolž kratke glave tetive bicepsa na deltoidno mišico, drugi del vzdolž dolge glave bicepsa na deltoidno mišico).</li> </ul> <p>PRIMERJALNA SKUPINA: Nanos traku brez raztega (slika 11)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- aplikacija I-traku preko supraspinatusa do ramenskega sklepa</li> <li>- aplikacija Y-traku preko bicepsa in deltoida do akromioklavikularnega sklepa</li> <li>- prečno preko vlaken deltoida</li> </ul> <p>FTH: standardna fizioterapija in delovna terapija</p> <p>POGOSTOST TERAPIJE: 60 min, 5x/teden, 3 tedne.</p> <p>IZID: V testni skupini pride do specifično izrazitejšega zmanjšanja bolečine v rami in indeksa invalidnosti ter izboljšanje upogiba</p>

Avtor	Uporabljena metodologija	Vzorec (velikost in država)	Ključna spoznanja
			ramen, zunanje in notranje rotacije po 3 tednih v primerjavi s kontrolno skupino. Uporaba ELT se je tako izkazala za alternativno možnost zdravljenja pacientov po možganski kapi s hemiplegično BVR.
Huang, et al., 2019	Randomizirana kontrolirana pilotna raziskava	31 pacientov Tajvan	<p>KLINIČNI PROBLEM: spastičnost in omejena funkcionalna aktivnost hemiplegične roke po MK</p> <p>OCENJEVALNA ORODJA:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Modificirana Asworthova lestvica (MAS)</li> <li>- Fugl-Meyerjeva lestvica za zgornji ud (FMA-UE)</li> <li>- Brunnstromova lestvica</li> </ul> <p>-Enostavni test evaluacije funkcije roke (STEF)</p> <p>UPORABLJENA TEHNIKA APLIKACIJE ELT: aplikacija ELT 7 dni/teden, 3 tedne (slika 12)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 20-30% raztega preko mišičnih trebuhov iztegovalk zapestja in prstov</li> <li>- ligamentna tehnika s 50% raztega preko predelov kit</li> <li>- Papirni trak 3M brez raztega preko distalne falange za ohranitev oprijema na sklepah prstov.</li> </ul> <p>PRIMERJALNA SKUPINA:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- brez aplikacije ELT, samo FTH</li> </ul> <p>FTH: Raztezne vaje in trening ponavljajočih se nalog za delovanje roke ter delovna terapija</p> <p>POGOSTOST TERAPIJE: 2x20 min/dan, 5x/teden, 3 tedne.</p> <p>IZID: V testni skupini so opazili statistično značilne pomembne razlike v FMA-UE, Brunnstromovi lestvici in MAS testu po tretjem in petem tednu, v proksimalnem delu FMA-UE pa med tretjim in petim tednom. Z raziskavo se je potrdilo, da imajo ELT dodatno vlogo pri zmanjšanju spastičnosti in izboljšanju motorične funkcije roke med rehabilitacijo in preprečevanju BVR.</p>
Kalichman, et al., 2016	Pilotna raziskava	11 pacientov Izrael	<p>KLINIČNI PROBLEM: bolečina v hemiplegični rami po MK</p> <p>OCENJEVALNA ORODJA:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- numerično ocenjevanje intenzivnosti bolečine</li> <li>- pasivni OG</li> <li>- Test škatle in kock (BBT)</li> <li>- Fugl-Meyerjeva lestvica za zgornji ud (FMA-UE)</li> </ul> <p>UPORABLJENA TEHNIKA APLIKACIJE ELT: ligamentna tehnika, aplikacija ELT 24 ur, (slika 13), (slika 14)</p> <p>PRIMERJALNA SKUPINA: ni primerjalne skupine</p> <p>FTH: individualno prilagojena fizioterapija</p>

Avtor	Uporabljena metodologija	Vzorec (velikost in država)	Ključna spoznanja
			<p>POGOSTOST TERAPIJE: 45 min/dan.            IZID: Kratkotrajna aplikacija ELT ne spremeni bolečine v rami, obsega gibljivosti ali aktivnosti pri pacientih po MK.</p>
Lai, et al., 2023	Randomizirana kontrolirana raziskava	59 pacientov Tajvan	<p>KLINIČNI PROBLEM: hemiplegija in togost mišic spastične podlakti po MK            OCENJEVALNA ORODJA:            - Modificirana Ashworthova lestvica (MAS)            - Brunnstromova lestvica            - Modificirana Tardieu lestvica (MTS)            - Fugl-Meyerjeva lestvica za zgornji ud (FMA-UE)            - Ocenjevanje mišične spastičnosti flexor carpi radialis, flexor carpi ulnaris in flexor digitorum superficialis s pomočjo sonoelastografije            - Primerjava sprememb, vidnih s sonoelastografijo in funkcionalnih rezultatov            UPORABLJENA TEHNIKA APLIKACIJE ELT:            - aplikacija ELT pacientom s povečano spastičnostjo hemiplegičnega zgornjega uda (MAS 1+-2)            PRIMERJALNA SKUPINA: brez aplikacije ELT, skupina brez oziroma z rahlo spastičnostjo hemiplegičnega zgornjega uda (MAS 0-1) , le FTH            FTH: rehabilitacija, s testiranjem pred in po 3 tednih rehabilitacije            POGOSTOST TERAPIJE: /            IZID: V skupini z apliciranimi ELT je prišlo do statistično značilnega zmanjšanja spastičnosti podlahti, ocenjenega z MAS in MTS testom, izboljšanje stopnje po Brunnstrom-u ter učinkovitejše okrevanje motorike in zmogljivosti zgornjih udov. S pomočjo sonoelastografije so zaznali znatno povečane vrednosti na hemiplegični podlakti.</p>
Malešič, et al., 2017	Randomizirana kontrolirana raziskava	30 pacientov Slovenija	<p>KLINIČNI PROBLEM: bolečina v hemiplegični rami po MK, omejena pasivna gibljivost            OCENJEVALNA ORODJA:            Pred začetkom in na koncu raziskave se je testiralo:            - ocenjevanje intenzivnosti bolečine            - ocenjevanje površinske sensorike (občutek za lahen dotik)            - ocenjevanje proprioceptivne funkcije (občutek za položaj sklepov in občutek za gibanje sklepov)            - OG            UPORABLJENA TEHNIKA APLIKACIJE ELT:</p>

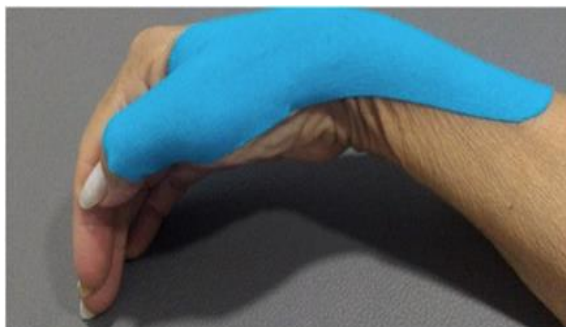
Avtor	Uporabljena metodologija	Vzorec (velikost in država)	Ključna spoznanja
			<p>- korekcijska tehnika za izboljšanje položaja sklepa z dvema I-trakovoma, nameščena s 50-odstotnim raztegom (slika 15).  <b>PRIMERJALNA SKUPINA:</b> brez aplikacije ELT, le FTH  <b>FTH:</b> standardni terapevtski postopki po MK  <b>POGOSTOST TERAPIJE:</b> namestitvev trakov 3x v 2 tednih  <b>IZID:</b> Gibljivost se je pomembno izboljšala pri elevaciji skozi antefleksijo, pri elevaciji skozi abdukcijo in pri zunanji rotaciji. BVR se je zmanjšala v vseh treh smereh. Pri kontrolni skupini je prišlo do pomembnega izboljšanja le pri gibu elevacije skozi antefleksijo in pri zunanji rotaciji, bolečina pa se je pomembno zmanjšala le pri zunanji rotaciji.</p>
Santos, et al., 2019	Pilotna raziskava	13 pacientov Brazilija	<p><b>KLINIČNI PROBLEM:</b> omejeno gibanje hemiplegične rame po MK (primerjava elastičnega in neelastičnega traku)  <b>OCENJEVALNA ORODJA:</b>  - 3D analiza gibanja med pitjem in vračanjem uda v prvotni položaj – 3 ponovitve ( časovne in prostorske spremenljivke, začetni koti, OG in koti končne točke, merjenje kota lopatice, nadlahtnice, trupa in podlahtnice)  - Sposobnost sedenja brez opore za trup in roke 1 minuto (kontrola trupa)  <b>UPORABLJENA TEHNIKA APLIKACIJE ELT:</b>  - mišična tehnika: od akromioklavikularnega sklepa do narastišča deltoida; tehnika s tremi vzporednimi trakovi po notranjem (aplikacija pri 30° ekstenzije), srednjem (aplikacija pri 30° horizontalne addukcije) in zadnjem vlaknu deltoida (aplikacija pri 90° fleksije), v pasivnem nategu mišice z 10-15% raztega v sedečem položaju.  <b>PRIMERJALNA SKUPINA:</b> neelastičen trak in FTH  <b>FTH:</b> /  <b>POGOSTOST TERAPIJE:</b> /  <b>IZID:</b> ELT niso takoj vplivali na prostorsko-časovne parametre naloge, vendar so spremenili položaj ramen (bolj proti sredinski črti) ter zmanjšali protrakcijo lopatice in upogib trupa na začetku, med potekom in na koncu naloge z majhnimi in srednjimi učinki. Poleg tega se je z uporabo ELT povečala elevacija ramen med poseganjem (za polovico faze). Med poseganjem po kozarcu se je najprej povečala ekstenzija komolca in zunanja rotacija lopatice, nato pa zmanjšala zunanja rotacija lopatice pri primiku kozarca do ust.</p>



Avtor	Uporabljena metodologija	Vzorec (velikost in država)	Ključna spoznanja
Yang, et al., 2018	Randomizirana kontrolirana raziskava	19 pacientov Kitajska	<p><b>KLINIČNI PROBLEM:</b> bolečina v hemiplegični rami po MK</p> <p><b>OCENJEVALNA ORODJA:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- numerično ocenjevanje intenzivnosti bolečine</li> <li>- meritev subluskacije: v pokončni drži, z rokami v nevtralnem položaju, palpiran spodnji rob akromiona in višina velike grče nadlahtnice</li> <li>- aktivni OG: v sedečem položaju merjenje fleksije in abdukcije</li> <li>- Mišična aktivnost: z električnimi senzorji sEMG, merjena mišična aktivacija srednjih vlaken deltoida in supraspinatusa med abdukcijo rame v sedečem položaju</li> </ul> <p><b>UPORABLJENA TEHNIKA APLIKACIJE</b> ELT: (slika 16)</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. supraspinatus: ligamentna tehnika 25-50% raztega,</li> <li>2. deltoid srednja vlakna: ligamentna tehnika 20-30% raztega,</li> <li>3. teres minor: ligamentna tehnika 15-25% raztega,</li> <li>4. deltoid sprednja in zadnja vlakna: Y- trak, od 50-70% raztega</li> </ol> <p><b>PRIMERJALNA SKUPINA:</b> aplikacija neelastičnega traku in FTH FTH: - elektroterapija 20min (20-40mA), ELT (pri kontrolni skupini brez raztega), kinezioterapija (pasivno, aktivno-asistirane in aktivne vaje, za povečanje obsega gibljivosti rame do 90° za preprečitev poškodb = 20 min, + 40 min za telo in spodnji ud)</p> <p><b>POGOSTOST TERAPIJE:</b> 1x/dan, 5x/teden, 4 tedni</p> <p><b>IZID:</b> Takojšen vpliv ELT na zmanjšanje bolečine, subluskacije in mišične aktivnosti. Tudi po 4 tednih veliko odstopanje pri zmanjšanju bolečin, mišični aktivnosti, velikosti subluskacije in obsega gibljivosti.</p>
Yang, et al., 2023	Randomizirana kontrolirana raziskava	43 pacientov Južna Koreja	<p><b>KLINIČNI PROBLEM:</b> spastičnost in omejena funkcija zgornjega uda po MK</p> <p><b>OCENJEVALNA ORODJA:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Fugl–Meyer ocena motorične funkcije (FMA-UE)</li> <li>- Wolfov test motoričnih funkcij (WMFT)</li> <li>- Vprašalnik za ocenjevanje motorične aktivnosti (MAL)</li> <li>- Samoocenjevalna lestvica samopodobe preiskovancev (SEF)</li> <li>- Statistična analiza</li> </ul> <p><b>UPORABLJENA TEHNIKA APLIKACIJE</b> ELT: - 50% razteg z namenom fiksacije in aktivacije ekstenzorja zapestja (slika 17)</p>

Avtor	Uporabljena metodologija	Vzorec (velikost in država)	Ključna spoznanja
			FTH: Vadba s pomočjo navidezne resničnosti z uporabo krmilnika gibanja PRIMERJALNA SKUPINA: brez aplikacije ELT POGOSTOST TERAPIJE: 40 min/dan, 5x/teden, 6 tednov IZID: V testni skupini je statistično značilna razlika v obsegu spremembe funkcije zgornjega uda. Z ELT se okrepi stabilnost zapestja, ki aktivira mišice zapestja in spodbudi izteg prstov, kar pripomore k obnovitvi funkcije roke.
Wang, et al., 2022	Meta-analiza randomizirana raziskava	535 pacientov, 12 raziskav	KLINIČNI PROBLEM: omejena funkcionalnost zgornjega uda po možganski kapi OCENJEVALNA ORODJA: - Intenzivnost bolečine - meritev sublaksacije lopatice - Modificirana Asfworthova lestvica (MAS) - Splošna nezmožnost - PROM fleksije in abdukcije UPORABLJENA TEHNIKA APLIKACIJE ELT:/ 0FTH: / POGOSTOST TERAPIJE: 5-7dni/teden, 3-28 mesecev IZID: Izboljšanje funkcije zgornjega uda: zmanjšanje intenzivnosti bolečine, sublaksacije glavice nadlahtnice, splošne invalidnosti in izboljšanje pasivnega obsega gibljivosti

LEGENDA: MK=možganska kap, ELT=elastični lepilni trakovi, FTH=fizioterapija, MTS=Modified Tardieu Scale, BBT=Block and Box Test, FMA-UE=Fugl-Mayer Assessment for Upper Extremities, SIS=Stroke Impact Scale, KT=kinesio tape, mCIMT=Modified Constraint-Induced Movement Therapy, VAS (Visual Analog Scale), OG=obseg gibljivosti, MAS= Modified Ashworth Scale, STEF=Simple Test For Evaluating Hand Function, BVR=bolečina v rami, mBI= Modified Barthel Index, SS-QOL=Stroke Specific Quality of Life Scale, SPADI=Shoulder Pain and Disability Index, EMG=Electromyography, WMFT= Wolf Motor Function Test, MAL=Motor Activity Log, SEF=Self-Efficacy Scale



**Slika 2: Aplikacija na Extensor Pollicis Longus in Extensor Pollicis Brevis**



**Slika 3: Aplikacija na ekstenzorje prstov (mišici Extensor Digitorum in Extensor Indicis)**



**Slika 4: Aplikacija ekstenzorja komolca (mišica Triceps Brachii)**



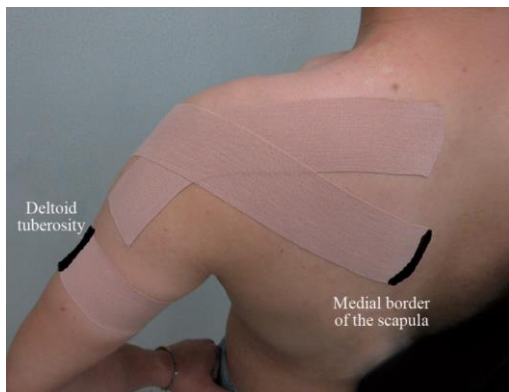
**Slika 5: Aplikacija za stabilizacijo glenohumeralnega sklepa (Supraspinatus in Infraspinatus)**



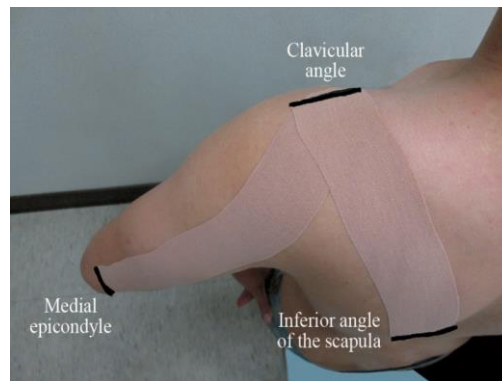
**Slika 6: Aplikacija ELT od zgornje tretjine dorzalne strani podlakti, razdeljen na pet enakih trakov do distalnega interfalangealnega sklepa vsakega prsta**



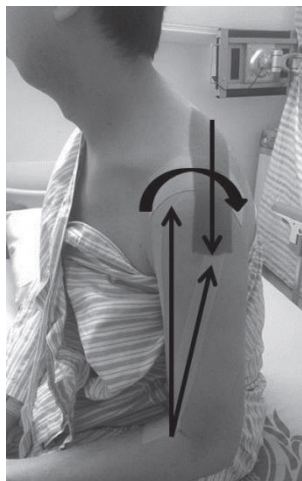
**Slika 7: Aplikacija neelastičnega traku na dorzalno stran od distalnega dela podlakti do proksimalnih interalangealnih sklepov na vseh petih prstih**



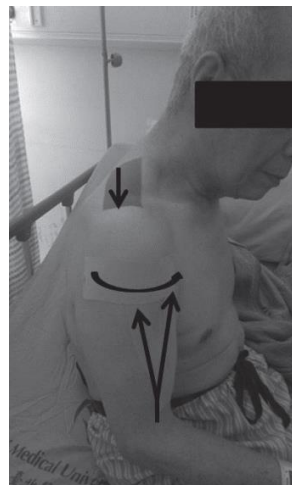
**Slika 8: Namestitev ELT od medialnega roba lopatice do deltoidega tuberkla in po mišici supraspinatusa preko akromiona**



**Slika 9: Namestitev neelastičnega traku od spodnjega vogala lopatice do zgornjega roba lopatice ter od tu do medialnega epikondila nadlahtnice**



**Slika 10: Pacient na sliki z aplikacijo ELT v testni skupini**



**Slika 11: Pacient z aplikacijo navideznega traku**



**Slika 12: ELT nameščen preko mišic iztegovalk roke**



**Slika 13: Aplikacija z 20% raztegom ELT na erektor spine in vlakna spodnjega trapeza**



**Slika 14: Aplikacija z 20% raztegom ELT preko prednjih in zadnjih vlaken deltoida ter tik pod akromionom**



**Slika 15: Namestitev ELT za stabilizacijo rame pri pacientu po možganski kapi**



**Slika 16: Aplikacija ELT na hemiplegično ramo**



**Slika 17: Aplikacija ELT od dorzalnega dela hemiplegične roke do distalnega interfalangealnega sklepa vsakega prsta**

## 2.4.2 Prikaz rezultatov po kodah in kategorijah

V tabeli 4 smo prikazali kategorije in kode, ki smo jih identificirali kot ključna spoznanja raziskav ter jih vključili v končni pregled literature. Vsega skupaj smo v procesu odprtega kodiranja identificirali 19 kod in jih razvrstili v 3 vsebinske kategorije, in sicer »učinkovitost elastičnih lepilnih trakov pri pacientih po možganski kapi z bolečino v hemiplegični rami«, »učinkovitost elastičnih lepilnih trakov pri pacientih z oslABLJENO funkcijo podlahti in dlani po možganski kapi« ter »elementi, ki vplivajo na rehabilitacijo in izboljšanje stanja«.

**Tabela 4: Razporeditev kod po kategorijah**

Kategorija	Kode	Avtorji
K1: Učinkovitost elastičnih lepilnih trakov pri pacientih po možganski kapi z bolečino v hemiplegični rami	izboljšanje gibljivosti – zmanjšanje bolečine – izboljšanje propriocepcije – izboljšanje mišične aktivnosti – zmanjšanje subluksacije – izboljšanje splošnega delovanja	Huang, et al., 2016; Huang, et al., 2017; Kalichman, et al., 2016; Lerma Castaño, et al., 2020; Malešič, et al., 2017; Santos, et al., 2019; Yang, et al., 2018.
	Število kod: 6	
K2: Učinkovitost elastičnih lepilnih trakov pri pacientih z oslABLJENO funkcijo podlahti in dlani po možganski kapi	vadba za funkcionalno zmogljivost – premičnost – zmanjšanje spastičnosti – povečanje gibljivosti – facilitacija – večja neodvisnost	Hsieh, et al., 2021; Huang, et al., 2019; Lai, et al., 2023; Lerma Castaño, et al., 2020; Yang, et al., 2023; Wang, et al., 2022.
	Število kod: 5	
K3: Elementi, ki vplivajo na rehabilitacijo in izboljšanje stanja	fizioterapija – multidisciplinirani pristop – zgodnja rehabilitacija – redna terapija – aplikacija ELT - čas raziskave – načelo nevroplastičnosti - testiranja z ocenjevalnimi orodji	Hsieh, et al., 2021; Huang, et al., 2016; Huang, et al., 2017; Huang, et al., 2019; Kalichman, et al., 2016; Lai, et al., 2023; Lerma Castaño, et al., 2020; Malešič, et al., 2017; Santos, et al., 2019; Yang, et al., 2018; Yang, et al., 2023; Wang, et al., 2022.
	Število kod: 8	

## 2.5 RAZPRAVA

Namen diplomskega dela je bil s pregledom literature predstaviti učinkovitost uporabe ELT v rehabilitaciji zgornjega uda pri pacientih po možganski kapi. V diplomskem delu

smo najprej s pregledom znanstvene slovenske in tuje literature raziskovali pogostost uporabe ELT v rehabilitaciji pri pacientih po možganski kapi. Iz pregledane literature lahko sklepamo, da se ELT vedno več uporabljajo tudi pri nevroloških pacientih, vendar statističnih podatkov o uporabi trakov nismo zasledili. Rehabilitacija po možganski kapi zahteva kombinacijo različnih fizioterapevtskih metod, interdisciplinarni pristop in upoštevanje načel nevroplastičnosti. V pregledani literaturi je uporaba ELT navedena kot pomožna terapija v okviru celostnega rehabilitacijskega programa.

Rehabilitacija po možganski kapi se osredotoča na izboljšanje motoričnih funkcij, ponovno vzpostavitev senzorične funkcije in zmanjšanje napredovanja nenormalnega mišičnega tonusa prizadetih udov. Cilj je spodbujati funkcionalno delovanje in izboljšati kakovost vsakodnevnega življenja. Možni kazalniki tveganja za nastanek spastičnosti po možganski kapi so nižji Barthelov indeks, stopnja hemipareze, bolečina in senzorični primanjkljaji. Osebe po možganski kapi s spastičnostjo v zgornjih udih imajo običajno omejen obseg gibanja v ramenih, komolcu, zapestju in upogibalkah prstov. Te omejitve lahko posegajo v funkcije doseganja, prijemanja in izpuščanja med opravljanjem vsakodnevnih aktivnosti. Zmanjšanje obsega gibljivosti in pridobljena spastičnost lahko povzročita sekundarne deformacije udov, funkcionalne okvare in zmanjšanje kakovosti življenja (Huang, et al., 2019).

Učinkovitost uporabe ELT pri okvarah zgornjih udov pri pacientih po možganski kapi so tekom raziskav Lerma Castaño, et al., 2020, Hsieh, et al., 2021, Huang, et al., (2016; 2017; 2019), Kalichman, et al., 2016, Lai, et al., 2023, Malešič, et al., 2017, Santos, et al., 2019, in Yang, et al., (2018; 2023) dokazovali s primerjavami rezultatov ocenjevalnih metod pred začetkom raziskave in po končani raziskavi. V vseh raziskavah je bila aplikacija ELT uporabljena kot dodatna terapija. Avtorji so primerjali rezultate testne skupine, v kateri so bili uporabljeni ELT, in kontrolne skupine brez uporabe ELT ali z uporabo neelastičnega traku. V raziskave so bili vključeni pacienti s hemiplegijo s prizadetim zgornjim udom po možganski kapi. Vsakemu pacientu je bila diagnoza postavljena s strani nevrologa na podlagi anamneze, pregleda in slikovne diagnostike možganov. Od pojava možganske kapi do začetka raziskave je poteklo od 2 do 12 mesecev. Izključitveni kriteriji so bili starost manj kot 18 let ali več kot 80 let, zgodovina poškodb tetiv zgornjih udov ali kakršnekoli sistemske nevro-mišične motnje in težave pri

komunikaciji, povezane s kognitivnimi ali jezikovnimi motnjami. Pacientom, ki so sodelovali v raziskavah, je ELT nameščal izkušeni fizioterapevt ali delovni terapevt.

Uporaba ELT se v zadnjih letih uveljavlja kot terapevtska tehnika pri pacientih s hemiplegijo. Po aplikaciji ELT naj bi se izboljšala funkcija zgornjih udov in povečala samostojnost pacienta po možganski kapi pri vključevanju v dnevne aktivnosti (Huang, et al., 2019). Prav tako uporaba ELT zmanjšuje bolečino, kar je lahko povezano z normalizacijo mišične funkcije, izboljšanjem učinkovitosti limfnega in krvnega obtoka ter z izboljšanjem položaja sklepa. Proprioceptivna povratna zanka spomni pacienta na optimalno izvajanje gibanja. ELT se z različnimi tehnikami nanašajo na kožo in povzročijo mehansko gubanje in raztezanje kože. Z draženjem mehanoreceptorjev pripomorejo k boljšemu zavedanju položaja sklepov (Malešič, et al., 2017).

Bolečina v rami pri hemiplegiji zgornjega uda lahko povzroča zmanjšano funkcionalno okrevanje, zmanjšano kakovost življenja, depresijo, motnje spanja in daljšo hospitalizacijo. Možni lokalni vzroki za bolečino v rami vključujejo nepravilnosti funkcije rotatorne manšete, adhezivni kapsulitis ali sindrom zamrznjene rame zaradi vnetja sklepne ovojnice, subluksacijo ramenskega sklepa ter spastičnost ramenskih mišic. Pomembno vlogo pri razvoju bolečine v rami ima tudi nevropatska bolečina in centralna senzitivizacija (Kalichman, et al., 2016).

V literaturi navajajo pozitivne učinke uporabe ELT pri izboljšanju ravnotežja pri hoji, spodbujanju delovanja mišic, zagotavljanju podpore sklepom in proprioceptiji, ter zmanjševanju bolečine po kapi. Tako so v raziskavah uporabili ELT z namenom zagotavljanja senzorične povratne informacije za spodbujanje okrevanja motorike na prizadetem zgornjem udju in zmanjšanja spastičnosti v zgornjem udju med rehabilitacijo. Obravnavani so bili pacienti v subakutni fazi s spastičnostjo zgornjih udov in zmanjšano motorično zmogljivostjo (Lerma Castaño, et al. 2020; Hsieh, et al., 2021; Huang, et al., (2016; 2017; 2019); Kalichman, et al., 2016; Lai, et al., 2023; Malešič, et al., 2017; Santos, et al., 2019; in Yang, et al., (2018; 2023)).

Za ocenjevanje učinkovitosti ELT so avtorji raziskav primerjali rezultate testov pred in po končani raziskavi. Malešič, et al. (2017) in Huang, et al. (2019) navajata, da so pred



prvo meritvijo pri vseh pacientih ocenili površinsko senzoriko okvarjenega zgornjega uda (občutek za lahen dotik) ter proprioceptivno funkcijo (občutek za položaj sklepov in občutek za gibanje sklepov). Huang, et al. (2016; 2017), Malešič, et al. (2017), Yang, et al. (2018) in Wang, et al. (2022) so za ocenjevanje bolečine uporabili vizualno analogno lestvico z ocenami od 0, kjer ni bolečine, do 10, kjer gre za neznosno bolečino. Huang, et al. (2017) je v svoji raziskavi ocenjeval bolečino tudi z vprašalnikom SPADI (Shoulder Pain and Disability Index), ki se uporablja za oceno bolečine in zmanjšane funkcionalnosti v ramenskem predelu. Po izvedenih raziskavah so v testni skupini z apliciranimi ELT dosegli boljše rezultate pri zmanjšanju bolečine v primerjavi s kontrolno skupino. Kot navaja Malešič, et al. (2017) je prišlo do statistično značilnega zmanjšanja bolečine že na prvem testiranju po tretjem dnevu uporabe ELT, pri gibu elevacije skozi antefleksijo in pri gibu abdukcije. Po drugem (šesti dan) in tretjem testiranju (deveti dan) pa je prišlo do zmanjšanja bolečine tudi pri gibu zunanje rotacije. Pri kontrolni skupini je prišlo do zmanjšanja bolečine le pri gibu zunanje rotacije. Statistično značilno zmanjšanje bolečine v rami z apliciranimi ELT sta v svojih raziskavah dokazala tudi Huang, et al. (2016; 2017) in Yang, et al. (2018).

Kot navaja Santos, et al. (2019), aplikacija ELT vpliva na položaj ramena med abdukcijo in antefleksijo pri osebah s kronično hemiparezo. V kombinaciji z že uveljavljenim programom rehabilitacije izboljšuje položaj glenohumeralnega sklepa ter zagotavlja proprioceptivno povratno informacijo za pravilen položaj. Tudi Malešič, et al. (2017) v svoji raziskavi potrjuje, da se z ELT lahko stabilizira ramo okvarjenega uda pri pacientu po možganski kapi in prispeva k izboljšanju pasivne gibljivosti ramenskega sklepa in zmanjšanju bolečine ob koncu giba.

Lerma Castaño, et al. 2020; Hsieh, et al. 2021; Huang, et al. (2016; 2017; 2019); Kalichman, et al. 2016; Lai, et al. 2023; Malešič, et al. 2017; Santos, et al. 2019; in Yang, et al. (2018; 2023), so ocenjevali obseg gibljivosti (OG). Merjenje OG pripomore k spremljanju bolečine ter oceni gibanja pri pacientih s hemiplegijo po možganski kapi. Huang, et al. (2017) je v svoji raziskavi s pomočjo digitalnega goniometra spremljal OG rame v fleksiji, ekstenziji, abdukciji, addukciji in notranji ter zunanji rotaciji. Pri vseh merjenjih z izjemo addukcije, je prišlo do izboljšanja gibljivosti. Pri zunanji rotaciji in

antefleksiji rame je dobil statistično značilno izboljšane vrednosti. Pozitivnim učinkom aplikacije ELT pri OG v zgornjem udu se pridružujejo tudi ostali avtorji, še posebej pri fleksiji rame (Huang, et al., 2016).

Huang, et al. (2019); Hsieh, et al. (2021); in Lai, et al. (2023) so za ocenjevanje motoričnega napredka uporabili Brunnstormovo lestvico (Brunnstorm Stage). Motorično lestvico okrevanja po možganski kapi sestavljajo: stopnja 1 - flakciden ud brez gibanja, stopnja 2 - razvijajoča se spastičnost, s prisotnostjo minimalnih premikov v sinergijskem vzorcu, stopnja 3 - zmerna do izrazita spastičnost, z omejenim nadzorom gibanja znotraj vzorca sinergije fleksorjev, stopnja 4 - zmanjševanje spastičnosti, nadzor kontrole gibanja se izboljšuje, stopnja 5 - neodvisnost od sinhronih gibov, brez prevlade sinergije fleksorjev, spastičnost upada, stopnja 6 - koordinirano gibanje brez nenormalnega mišičnega tonusa (Huang, et al., 2019). Z Brunnstormovo lestvico so v raziskavah potrdili dodatni učinek uporabe ELT z zvišanjem ocene motoričnega okrevanja distalnega dela hemiplegičnega uda za več kot eno stopnjo za razliko od kontrolne skupine, kjer se je ocena dvignila le za pol stopnje.

Fugl-Meyer-jevo ocenjevanje zgornjega uda (FMA-UE) je klinično orodje, ki se uporablja za ocenjevanje motorične funkcije in okrevanja v zapestju in roki in je med pregledano literaturo najpogosteje uporabljeno. Kalichman, et al. (2016); Huang, et al. (2016; 2019); Hsieh, et al. (2021); Lai, et al. (2023) in Yang, et al. (2023) so z FMA-UE določevali motorično funkcijo zgornjega uda pri izvedbi različnih gibov. V distalnem delu roke so ocenjevali funkcijo zapestja in roke. Motorična funkcija zgornjih udov se ocenjuje s trostopenjskim ocenjevanjem: 0 – ni mogoče izvesti, 1 – delno izvedeno in 2 – brezhibno izvedeno (Huang, et al., 2019). Huang, et al. (2016; 2019), Hsieh, et al. 2021 in Lai, et al. (2023) so v svojih raziskavah dokazali pomembno izboljšanje funkcije tako v proksimalnem kot v distalnem delu. V raziskavi Kalichman, et al. (2016) s kratkoročno enodnevno aplikacijo ELT ni dokazal učinkovitosti uporabe ELT pri pacientih brez aktivnih gibov ramen ter z bolečino v rami.

Yang, et al. (2023) je funkcijo hemiplegične roke ocenjeval tudi s Wolfovim testom motoričnih funkcij. Naloge so sestavljene iz postopnega napredovanja funkcionalnih

gibov zgornjih udov od nalog z nizko težavnostjo do nalog z visoko težavnostjo. Ocenjujejo se s porabo časa izvajanja nalog, ki meri količino gibov v zgornjih udih ter z lestvicami funkcionalnih sposobnosti, ki merijo kakovost gibanja. Gre za šest-točkovno lestvico, pri čemer je najnižja ocena 0 - naloga ni izvedena, in najvišja ocena 5 - normalno gibanje. Višje ocene kažejo na boljšo funkcijo zgornjih udov. To ocenjevalno orodje ima visoko stopnjo zanesljivosti. Statistično značilni boljši rezultati so bili v testni skupini z apliciranimi ELT (Yang, et al., 2023).

V svoji raziskavi je Huang, et al. (2023) uporabil tudi Motor Activity Log (MAL) vprašalnik, s katerim se ocenjuje motorična aktivnost in beleži napredek motoričnih spretnosti pri paretični roki. MAL ocenjuje kvantitativno uporabo in kakovost gibanja prizadete roke med vsakodnevnimi dejavnostmi pri pacientih po možganski kapi preko nadzorovane terapije. Ocenjevalno orodje vsebuje postavke, povezane z vsakodnevnimi aktivnostmi in je razdeljeno na kvantitativen in kvalitativen del. Ocenjevalne postavke vključujejo premikanje, opravljanje gospodinjskih del, komuniciranje, prehranjevanje, oblačenje in manipuliranje z okoljem. Orodje sestoji iz šest-točkovne lestvice, pri čemer se ocene gibljejo od 0 - popolno neizvajanje, do največ 5 - izvajanje kot pred pojavom bolezni (Huang, et al., 2023). V testni skupini je prišlo do statistično značilnega boljšega rezultata kvalitativnega izvajanja aktivnosti (MAL-QOM). Pri kvantitativnem delu (MAL-AOU) sta tako testna kot kontrolna skupina dosegli napredek, kar nakazuje na uspešnost celotnega rehabilitacijskega programa.

Modificirana Ashworthova lestvica (MAS) in spremenjena Tardieujeva lestvica (MTS) se pogosto uporabljata pri ocenjevanju spastičnosti pri pacientih po možganski kapi. Spastičnost se kaže kot nehoteni krči ali togost mišic in lahko vpliva na sposobnost gibanja in delovanja posameznika (Lai, et al., 2023). V svojih raziskavah so Huang, et al. (2016; 2019); Wang, et al. (2022) v meta-analizi in Lai, et al. (2023) za ocenjevanje mišične spastičnosti uporabili MAS. Lestvica zajema ocene od 0 do 4, pri čemer vsaka ocena označuje različno raven mišične spastičnosti: stopnja 0 - mišični tonus ni zvišan, stopnja 1 - rahlo povečan mišični tonus, ki se kaže z minimalnim odporom, ki se pojavi na koncu giba, stopnja 1+ - rahlo zvišan mišični tonus, ki se kaže z zaustavljanjem, ki mu sledi minimalni upor skozi preostali (manjši od polovice) obseg giba, stopnja 2 - bolj

izrazit povečan tonus, pri katerem gre za izrazit upor skozi celoten obseg gibanja, vendar je ud mogoče premikati, stopnja 3 - močno zvišan mišični tonus, pri katerem je pasivno gibanje skozi celoten obseg giba oteženo, stopnja 4 - togost mišic, brez možnosti giba (Huang, et al., 2019). Huang, et al. (2016) je v študiji pri ocenjevanju z MAS lestvico dosegel primerljive rezultate zmanjšanja spastičnosti rame v kontrolni in testni skupini. Prav tako Wang, et al. (2022) v meta-analizi zaradi prevelike heterogenosti študij ni poročal o prednostih ELT. Huang, et al. (2019) in Lai, et al. (2023) pa sta pri testiranju spastičnosti podlahti dobila statistično značilno zmanjšanje ocene MAS v testni skupini.

Spastičnost podlakti hemiplegičnega uda sta Hsieh, et al. (2021) in Lai, et al. (2023) merila z MTS. S testom se ocenjuje spastičnost kot hitrost odziva mišice na raztezanje. Ocenjuje se s stopnjami od 0 - 5. Stopnja 0 - mišični tonus ni zvišan, stopnja 1 – majhen odpor, ki se pojavi med gibanjem, stopnja 2 - očitno krčenje mišice pod določenim kotom med raztezanjem, ki mu sledi sprostitvev do končnega dosega, stopnja 3 - kratko obdobje klonusa med raztezanjem pri določenem kotu, ki mu sledi sprostitvev, stopnja 4 - daljši klonus za več kot deset sekund, stopnja 5 - kontraktura sklepa ali izjemne težave pri premikanju sklepa. Rezultat testa MTS predstavlja raztezni refleks, ki je odvisen od hitrosti. Lai, et al. (2023) je v raziskavi meril razliko v kotih zapestja med počasnim pasivnim gibanjem in pri višji hitrosti prijemanja in izpuščanja. Tako Huang, et al. (2019); Hsieh, et al. (2021) kot Lai, et al. (2023) so s testom MTS prišli do pomembno zmanjšane spastičnosti podlahti pri pacientih v testni skupini.

Lai, et al. (2023) je spastičnost ocenjeval tako z MTS in MAS lestvico kot tudi s sonoelastografijo. Sonoelastografija zagotavlja informacije o togosti ali elastičnosti tkiva, kar lahko pomaga pri ugotavljanju sprememb tkiva. Učinkovitost aplikacije ELT za zgornji ud je ocenjeval s spremljanjem sprememb mišic upogibalk zapestja: flexor carpi radialis (FCR), flexor carpi ulnaris (FCU) in flexor digitorum superficialis (FDS) na obeh podlahteh. Ultrazvočni pretvornik je namestil na zgornjo tretjino podlahti. Tako kot avtorji pred njim, je tudi sam potrdil, da je togost mišic povečana na hemiplegični strani pri pacientih po možganski kapi v primerjavi zdravo stranjo. Po 3 tednih intervencije z ELT je Lai, et al. (2023) potrdil statistično značilno pomembno zmanjšanje spastičnosti tudi s hitrostjo strižnih valov s sonoelastografijo, predvsem za mišico FCR.

Wang, et al. (2022) je v pregledu meta-analize randomizirane raziskave pregledoval podatke o merjenju subluksacije rame. Subakromialna razdalja se izmeri od lateralnega dela akromiona do velikega tuberkla nadlahtnice. Med meritvijo je imel sodelujoči roko v nevtralnem položaju, visečo ob telesu. Meritev je omogočila boljše razumevanje stanja pacienta za izboljšanje funkcionalnosti ramena in celotnega zgornjega uda (Huang, et al., 2017). Z zmanjšanjem subluksacije se je zmanjšala stimulacija nocioceptorjev, kar je imelo za posledico modulacijo bolečine. Dokazal je dolgoročni učinek zmanjšanja bolečine, saj je bila meritev po 4 tednih izvedena brez ELT (Yang, et al., 2018). Rezultati v meta-analizi kažejo na pomemben učinek uporabe ELT pri lajšanju simptomov ob subluksaciji rame (Wang, et al., 2022).

Za oceno funkcionalnosti zgornjega uda je Lerma Castaño, et al. (2020) v svoji raziskavi uporabila lestvico selektivnih gibalnih vzorcev za odrasle paciente s poškodbo zgornjega motoričnega nevrona. Test omogoča oceno kakovosti gibalnih vzorcev, zlasti za hemiplegične paciente ali spastične hemiparetike. Rezultat se poda z uporabo povprečij ocen vseh ovrednotenih gibalnih vzorcev. Statistično boljši rezultati 4 tedenske raziskave so pokazali dodatne pozitivne učinke uporabe ELT (Lerma Castaño, et al., (2020)). Kalichman, et al. (2016) in Hsieh, et al. (2021) sta za oceno funkcionalne sposobnosti izvedla test škatle in kock - BBT, kjer se kocke iz enega predala prelaga v drug predal, v časovnem okviru 60-ih sekund (Hsieh, et al. 2021). Rezultati med testno in kontrolno skupino se niso razlikovali in s testom niso potrditi dodatnih učinkov uporabe ELT.

Z raziskavo je Huang, et al. (2016) ocenjeval napredek z Barthelovim indeksom za merjenje samostojnosti in funkcijske sposobnosti posameznika pri opravljanju dnevnih aktivnosti. Do velikega napredka je prišlo tako pri testni kot pri kontrolni skupini. Hsieh, et al. (2021) je v svoji raziskavi s testom »Stroke Impact Scale« (SIS) ocenjeval vpliv možganske kapi na področjih funkcije in mišične moči, zmožnosti opravljanja osnovnih ter razširjenih dnevnih aktivnosti, komunikacije, čustvovanja, spomina, mišljenja in sodelovanja. V skupinah z nanosom ELT so bili doseženi statistično značilni boljši rezultati, za razliko od skupine brez nanosa ELT.

Yang, et al. (2023) je v raziskavi uporabil Samoocenjevalno lestvico samopodobe preiskovancev (SEF), ki se nanaša na prepričanje pacienta v lastne sposobnosti. Test sestoji iz 14 elementov in ima 10-točkovno lestvico, ki se razteza od 1 točke (popolnoma nezaupljiv) do 10 točk (popolnoma zaupljiv) – višji rezultat pomeni močnejše verjeti vase, v svoje sposobnosti. Rezultat se je ob koncu raziskave pomembno izboljšal predvsem v testni skupini.

Tekom testiranja učinkovitosti uporabe ELT so bili ti nameščeni 3 dni, sledil je dan brez nameščenih trakov in nato ponovna aplikacija. Raziskave so trajale od dveh do šestih tednov, z izjemo raziskave Kalichman, et al. (2016) z namenom zmanjševanja bolečine v rami, ki je trajala le 24 ur. Kratek čas nanosa ELT ni prinesel zmanjšanja bolečine v rami, prav tako ni vplival na OG in aktivnost pacienta, kar so potrdili rezultati testov s Fugl-Meyerjevo lestvico za zgornji ud (FMA-UE) in testom škatle in kock (BBT).

Hsieh, et al. (2021) je v svoji raziskavi dokazoval učinkovitost rehabilitacije po treh in po šestih tednih. Paciente je razdelil v tri skupine; v prvi skupini so se pacienti rehabilitirali z modificirano gibalno terapijo z aplikacijo ELT, v drugi samo z aplikacijo ELT in osnovno rehabilitacijo ter v tretji z modificirano gibalno terapijo in neelastičnim trakom. Z raziskavo je dokazal, da je dosežen največji napredek v skupini s kombinacijo modificirane gibalne terapije in z apliciranimi ELT. V obeh skupinah z apliciranimi ELT je pri ocenjevanju testov prišlo do napredka pri testih MTS, BBT, SIS-a ter FMA-UE dlani. V skupini s kombinacijo modificirane gibalne terapije in aplikacije ELT je bil dosežen višji motorični napredek po Brunnstromovi lestvici kot v skupini z aplikacijo ELT. Za razliko od teh dveh skupin sta se v skupini z modificirano gibalno terapijo in neelastičnim trakom zvišala le BBT in FMA-UE v zapestju in dlani, opažen je bil napredek v SIS. Iz rezultatov lahko sklepamo, da uporaba ELT še posebej v kombinaciji z modificirano gibalno terapijo doprinese k izboljšanju tako motorike rok kot kakovosti življenja in zmanjšanju spastičnosti. Po treh tednih rehabilitacije je bilo ugotovljeno boljše delovanje zgornjih udov v vseh treh skupinah, a le v skupini z aplikacijo ELT in v skupini ELT z modificirano gibalno terapijo je bil ohranjen pozitiven učinek na proksimalne in zapestne dele tudi po 6 tednih (Hsieh, et al., 2021).

V pregledanih raziskavah (Kalichman, et al., 2016; Malešič, et al., 2017; Yang, et al., 2018; Huang, et al., 2016; 2017; 2019, Hsieh, et al., 2021,) se je vzporedno s fizioterapevtskim pristopom rehabilitacije po možganski kapi v testni skupini testirala rehabilitacija z aplikacijo ELT. Klasični program za rehabilitacijo hospitaliziranih pacientov je običajno vključeval vaje za gibljivost, raztezne vaje, vadbo za pravilno držo, vadbo za krepitev mišic, vadbo za ravnotežje, vadbo za stoji in hojo, ki je bila predpisana glede na funkcionalne primanjkljaje vsakega pacienta. Za nadzor spastičnosti po možganski kapi so vključevali raztezne vaje, ki povečajo dolžino mišic in ohranjajo sklepno gibljivost. V pregledanih raziskavah se pogosto uporabljajo v sklopu vsakodnevne rehabilitacije po možganski kapi (Huang, et al., 2016). Lerma Castaño, et al. (2020) je za osnovno rehabilitacijo izbrala motorično učenje na osnovi izvajanja funkcijskih aktivnosti, kot so odpreti steklenico, preliti vodo v kozarec, pisati, listati knjigo, uporabljati jedilni pribor, obdelovati plastelin s fino pinceto.

Yang, et al. (2023) je učinkovitost uporabe ELT dokazoval v kombinaciji z rehabilitacijo z vadbo s pomočjo navidezne resničnosti z uporabo krmilnika gibanja. S pomočjo navidezne resničnosti se doseže pri rehabilitaciji dodaten učinek. Terapija pri pacientu spodbudi gibanje in prejemanje povratnih informacij, obenem pa pacient lažje izvede večje število ponovitev, saj se z igranjem iger poveča motivacija in nevroplastičnost možganov. Terapija s pomočjo navidezne resničnosti izkorišča zrcalne nevrone, ki so sposobni posnemanja dejanj - sporočajo možganom, da se prilagodijo in se znova organizirajo. Zrcalni nevroni igrajo ključno vlogo pri motoričnem učenju in vedenju. Nahajajo se lahko na spodnjem delu premotornega korteksa čelnega režnja, spodnjem delu senzoričnega režnja, temporalnem režnju in sprednjem delu frontalnega režnja. Terapija, ki temelji na navidezni resničnosti, izboljšuje funkcijo zgornjih udov pri pacientih po možganski kapi in ima pozitiven učinek na izvajanje vsakodnevni aktivnosti. S slikanjem s funkcionalno magnetno resonanco so pokazali, da pride po vadbi z navidezno resničnostjo do reorganizacije možganske skorje. Kot navaja Yang, et al. (2023), se dosedanja terapija z navidezno resničnostjo osredotoča predvsem na gibanje ramena in komolca, manjka pa vadba, ki bi ciljala na bolj zapletene gibe roke, ki so pomembni za vsakodnevne aktivnosti. Nadzor ročnih gibov med vadbo dodatno otežuje spastičnost pri pacientih s hudo hemiplegijo. V testni skupini z apliciranimi ELT so

ocenjevali napredek s FMA-UE, WMFT, MAL-QOM in SEF testom. Aplikacija ELT se je pokazala kot učinkovita metoda za zmanjšanje vnetja, povečanje gibljivosti sklepov in zmanjšanje bolečine ter kot podpora za aktivacijo mišic.

Lerma Castaño, et al. (2020) je v svoji raziskavi uporabila ELT v kombinaciji s tehniko motoričnega ponovnega učenja, usmerjenega k opravljanju nalog in izboljšanju vzorcev gibanja zgornjih udov pri pacientih s hemiparezo po možganski kapi. Učinkovitost ELT se je ocenjevala z lestvico selektivnih gibalnih vzorcev za odrasle paciente s poškodbo zgornjega motoričnega nevrona. Rezultati so pokazali, da so pacienti v testni skupini dosegli statistično značilno boljše vrednosti v primerjavi s kontrolno skupino, pri gibu fleksije rame pri 90° z iztegnjenim komolcem in dlanjo v pronaciji.

### 2.5.1 Omejitve raziskave

Pri iskanju primernih znanstvenih virov za izdelavo diplomskega dela smo večkrat naleteli na le delno ustreznost virov glede na ključne besede. Učinkovitost uporabe ELT je na področju nevrorehabilitacije še zelo malo raziskana. Članki, s katerimi smo odgovarjali na raziskovalna vprašanja, so večinoma dela istih avtorjev, ki so sodelovali pri različnih raziskavah. Tekom raziskovanja smo prav tako ugotovili, da so se aplikacije ELT razlikovale, vendar so bili rezultati vseeno obetavni. Ena od omejitev raziskav je prav gotovo tudi njihovo trajanje.

### 2.5.2 Doprinos za prakso ter priložnosti za nadaljnje raziskovalno delo

Iz pregleda literature ugotavljamo, da je uporaba ELT pri pacientih po možganski kapi premalo raziskana. Iz pregledanih raziskav je razvidno, da gre za metodo, ki je lahko vključena v širok spekter raziskav na področju nevrorehabilitacije, vendar učinki ter mehanizmi delovanja še vedno niso popolnoma raziskani. Večina raziskav je bila kratkotrajnih, zato avtorji predlagajo nadaljnje raziskave, ki bi preučevale tudi dolgotrajno uporabo ELT in s tem dolgoročne učinke pri pacientih. Diplomsko delo s področja rehabilitacije pacienta po možganski kapi s hemiplegijo zgornjega uda z aplikacijo ELT prispeva k boljšemu prepoznavanju in učinkovitosti okrevanja v subakutni



fazi. Na tem področju je še veliko priložnosti in možnosti za nadaljnje raziskave, tudi v Sloveniji, saj smo našli le eno slovensko raziskavo.

### 3 ZAKLJUČEK

Oslabljena funkcija zgornjih udov po možganski kapi je glavni vzrok dolgotrajne invalidnosti, zato je pomembna učinkovita rehabilitacija. Posledice hemipareze roke omejujejo posameznika pri izvajanju dnevnih aktivnosti, pri selektivnih gibih ter pri socialni vključenosti in pri možnosti vrnitve v delovno okolje. Fizioterapevt je v procesu rehabilitacije pomemben del interdisciplinarnega tima. Cilj rehabilitacije je obnovitev motorične funkcije in doseči čim višjo stopnjo funkcionalne samostojnosti. V okviru pregledanih raziskav smo spremljali učinkovitost aplikacije ELT poleg poznanih tehnik rehabilitacije. Mednje spadajo standardna terapevtska vadba po možganski kapi, terapija z omejitvijo zdrave strani, funkcionalno usmerjeno učenje gibanja, vadba motoričnega učenja, vadba s pomočjo navidezne resničnosti z uporabo krmilnika gibanja ter individualno prilagojena vadba. V raziskavah so sodelovali pacienti v subakutni fazi po možganski kapi. Aplikacija ELT naj bi z normalizacijo mišične funkcije, povečanjem limfnega in krvnega obtoka ter zmanjšanjem nepravilnega položaja sklepa zmanjšala bolečino in posledično splošno nelagodje. S korekcijsko tehniko se z aplikacijo ELT zagotavlja podpora oslabljenim ali spastičnim mišicam in spodbuja pravilni položaj sklepa. Obenem pomaga aktivirati ali sprostiti določene mišice za izboljšanje vzorcev gibanja. Uporaba ELT lahko ustvari proprioceptivno povratno zanko, ki pacienta opominja, da ohrani pravilno gibanje. S tem se poveča motorično učenje in nevro-mišične povezave. Z zagotavljanjem motorične povratne informacije preko raztezanja in napetosti kože se lahko poveča zaznavanje položaja sklepov, kar vodi v izboljšano gibljivost sklepov in večji OG.

V raziskavah so bile uporabljene različne aplikacije ELT. Razlike so bile v ciljnih mišicah, smeri napetosti in sočasnosti obravnave. Kljub razlikam so bili rezultati testiranja v primerjavi z neelastičnim trakom dokazano boljši. Prav tako lahko iz rezultatov sklepamo, da je pri nevroloških pacientih pomembna časovna dolžina terapije, kar potrjujejo občutno različni rezultati enodnevnih raziskav v primerjavi s 3 tedensko raziskavo s testiranjem tudi po 6 tednih. Vsekakor bi bilo potrebno izvesti več raziskav, da bi v celoti razumeli učinkovitost in najboljše prakse aplikacije ELT, saj gre za cenovno dostopno, varno in učinkovito metodo.

## 4 LITERATURA

Barthels, D. & Das, H., 2018. Current Advances in Ischemic Stroke Research and Therapies. *Biochimica et Biophysica Acta - Molecular Basis of Disease*, 1866(4), pp. 1-24. 0.1016/j.bbadis.2018.09.012.

Dąbrowski, J., Czajka, A., Zielińska Turek, J., Jaroszyński, J., Furtak Niczyporuk, M., Mela, A., Poniatowski, L.A., Drop, B., Dorobek, M., Barcikowska Kotowicz, M. & Ziemba, A., 2019. Brain Functional Reserve in the Context of Neuroplasticity after Stroke. *Neural Plasticity*, 2019. 10.1155/2019/9708905.

Kumbrink, B., 2014. *K-Taping*. 2nd ed. Dortmund: Springer-Verlag Berlin and Heidelberg GmbH & Co. KG.

Lerma Castaño, P.R., Rodríguez Laiseca, Y.A., Montealegre Suárez, D.P., Castrillón Papamija, D.B. & Losada Urriago, G.E., 2020. Effects of kinesiotaping combined with the motor relearning method on upper limb motor function in adults with hemiparesis after stroke. *Journal of Bodywork & Movement Therapie*, 24(4), pp. 546-553. 10.1016/j.jbmt.2020.07.003.

Lopes Dos Santos, G., Moreira da Silva, E.S., Desloovere, K. & Luiz Russo, T., 2019. Effects of elastic tape on kinematic parameters during a functional task in chronic hemiparetic subjects: A randomized sham-controlled crossover trial. *PLOS ONE*, 14(1). 10.1371/journal.pone.0211332.

Hatem, S.M., Saussez, G., Della Faille, M., Prist, V., Zhang, X., Dispa, D. & Bleyenheuft, Y., 2016. Rehabilitation of Motor Function after Stroke: A Multiple Systematic Review Focused on Techniques to Stimulate Upper Extremity Recovery. *Frontiers in Human Neuroscience*, 10(442). 10.3389/fnhum.2016.00442.

Hsieh, H.C., Liao, R.D., Yang, T.H., Leong, C.P., Tdo, H.H., Wu, J. Y. & Huang, Y. C., 2021. The clinical effect of Kinesio taping and modified constraint-induced movement

therapy on upper extremity function and spasticity in patients with stroke: a randomized controlled pilot study. *European Journal of Physical and Rehabilitation Medicine*, 57(4), pp. 511-519. 10.23736/s1973-9087.21.06542-4.

Huang, Y.C., Leong, C.P., Wang, L., Wang, L.Y., Yang, Y.C., Chuang, C.Y. & Hsin, Y.J., 2016. Effect of kinesiology taping on hemiplegic shoulder pain and functional outcomes in subacute stroke patients: a randomized controlled study. *European Journal of Physical and Rehabilitation Medicine*, 52(6), pp. 774-781.

Huang, Y.C., Chang, K.H., Liou, T.H., Cheng, C.W., Lin, L.F. & Huang, S.W., 2017. Effects of Kinesio taping for stroke patients with hemiplegic shoulder pain: A double-blind, randomized, placebo-controlled study. *Journal of Rehabilitation Medicine*, 49(3), pp. 208-215. 10.2340/16501977-2197.

Huang, Y.C., Chen, P.C., Tso, H.H., Yang, Y.C., Ho, T.L. & Leong, C.P., 2019. Effects of kinesio taping on hemiplegic hand in patients with upper limb post-stroke spasticity: a randomized controlled pilot study. *European Journal of Physical and Rehabilitation Medicine*, 55(5), pp. 551-557. 10.23736/S1973-9087.19.05684-3.

Kalichman, L., Frenkl-Toledo, S., Vered, E., Sender, I., Galinka, T., Alperovitch-Najenson, D., Ratmansky, M. & Treger, I., 2016. Effect of kinesio tape application on hemiplegic shoulder pain and motor ability: a pilot study. *International Journal of Rehabilitation Research*, 39(3), pp. 272-276. 10.1097/MRR.000000000000167.

Lai, S.J., Huang, Y.C., Chen, P.C., Wu, J.Y. & Leong, C.P., 2023. The Sonoelastography and Functional Outcome of Upper Extremity after Kinesiotaping on the Spastic Forearm in Patients with Subacute Stroke. *BioMed Research International*. 10.1155/2023/1730491.

Malešič, P., Goljar, N. & Horvat, B., 2017. Takojšnji vpliv elastičnih lepilnih trakov na bolečino in obseg gibljivosti v rami pri pacientih v subakutni fazi po možganski kapi. *Združenje fizioterapevtov Slovenije, Fizioterapija (Ljubljana)*, 25(2), pp. 18-24.

Moher, D., Shamseer, L., Clarke, M., Ghersi, D., Liberati, A., Pettocrew, M., Shekelle, P., Stewerd, L.A., & PRISMA-P Group, 2015. Preferred reporting items for systematic review and meta-analysis protocols (PRISMA-P) 2015 statement. *Systematic Reviews*, 4(1).

Perko, D. & Korošec, A., 2019. *Epidemiologija možganske kapi v Sloveniji*. In: B. Žvan, ed. *Akutna možganska kap XIII, zbornik poglavij strokovnega srečanja in učbenik za zdravnike, zdravstvene delavce in študente Medicinske in Zdravstvene fakultete. Ljubljana, december 2019*. Ljubljana: Društvo za preprečevanje možganskih in žilnih bolezni, Sekcija za možganske bolezni pri Slovenskem zdravniškem društvu, pp. 33-52.

Polit, B. & Beck, C.T., 2021. *Nursing research: generating and assessing evidence for nursing practice*. Philadelphia: Wolters Kluwer/Lippincott Williams & Wilkins.

Qafarizadeh, F., Kalantari, M., Ansari, N.N., Baghban, A.A. & Jamebozorgi, A., 2017. The effect of kinesiotaping on hand function in stroke patients: A pilot study. *Journal of Bodywork & Movement Therapies*, 22(3), pp. 829-831. 10.1016/j.jbmt.2017.09.015.

Ravichandran, H., Janakiraman, B., Sundaram, S., Fisseha, B., Gebreyesus, T., Gelaw, A.Y., 2019. *Journal of Stroke & Cerebrovascular Diseases*, 28(6), pp. 1463-1473. 10.1016/j.jstrokecerebrovasdis.2019.03.021.

Rehar, M. & Menih, M., 2017. *Možganska kap in prehodna možganska kap*. In: G. Prosen, ed. *Šola urgence 2017, Zbornik 5. letnik. Zreče, 1.-2. december 2017*. Ljubljana: Slovensko združenje za urgentno medicino, Projekt Šola urgence, pp. 38-47.

Santos, G.L., Silva, E.S.M., Desloovere, K. & Russo, T.L., 2019. Effects of elastic tape on kinematic parameters during a functional task in chronic hemiparetic subjects: A randomized sham-controlled crossover trial. *PLOS ONE*, 14(1). 10.1371/journal.pone.0211332.

Tan, B., Jia G, Song, Y. & Jiang, W., 2022. Effect of kinesiotopeing on pain relief and upper limb function in stroke survivors: a systematic review and meta-analysis. *American Journal of Translational Reseach.*, 14(5), pp. 3372-3380.

Wang, Y., Li, X., Sun, C. & Xu, R., 2022. Effectiveness of kinesiology taping on the functions of upper limbs in patients with stroke: a meta-analysis of randomized trial. *Neurological Sciences*, 43(7), pp. 4145-4156. 10.1007/s10072-022-06010-1.

Yang, L., Yang, J. & He, C., 2018. The Effect of Kinesiology Taping on the Hemiplegic Shoulder Pain: A Randomized Controlled Trial. *Journal of Healthcare Engineering*. 10.1155/2018/8346432.

Yang, S.W., Ma, S.R. & Choi, J.B., 2023. The Effect of Kinesio Taping Combined with Virtual-Reality-Based Upper Extremity Training on Upper Extremity Function and Self-Esteem in Stroke Patients. *Healthcare*, 11(13). 10.3390/healthcare11131813.