



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

Diplomsko delo
visokošolskega strokovnega študijskega programa prve stopnje
FIZIOTERAPIJA

**UČINKOVITOST UPORABE ELASTIČNIH
LEPILNIH TRAKOV V
NEVROREHABILITACIJI – PREGLED
LITERATURE**

**EFFICACY OF USING ELASTIC ADHESIVE
TAPES IN NEUROREHABILITATION: A
LITERATURE REVIEW**

Mentorica: dr. Maja Frangež, pred.

Kandidatka: Klara Briševac

Jesenice, april, 2025

ZAHVALA

Ob zaključku šolanja se iskreno zahvaljujem mentorici, dr. Maji Frangež, pred., in recenzentki, dr. Moniki Zadnikar, viš. pred., za strokovno svetovanje, potrpežljivost in spodbudo pri nastajanju diplomskega dela. Zahvaljujem se tudi lektorici Valeriji Šuligoj, prof. slov. in angl.

Posebno zahvalo izrekam mami in očetu, da sta mi omogočila strokovno izobrazbo in me spodbujala pri preseganju lastnih meja. Hvala bratu, ki je bil moj največji vzgled pri celotnem procesu mojega šolanja. Zaradi Vas je to moje diplomsko delo ugledalo luč sveta.

Zahvalila bi se rada tudi možu za neizmerno potrpežljivost in podporo. Hvala, ker si verjel vame. Hvala tudi vsem prijateljem, ki ste mi vsa ta leta stali ob strani.

POVZETEK

Teoretična izhodišča: Tehnike lepljenja z elastičnimi lepilnimi trakovi (ELT) se uporabljajo v nevrorehabilitaciji, zato smo se osredotočili na patologije, pri katerih se najpogosteje uporabljajo ELT: Parkinsonova bolezen, možganska kap in pri otrocih na Cerebralno paralizo. Namen pregleda literature je ugotoviti učinkovitost uporabe ELT v nevrorehabilitaciji ter raziskati ustrezne tehnike lepljenja elastičnih trakov v nevrorehabilitaciji.

Cilj: Cilj diplomskega dela je bil ugotoviti učinke ELT v nevrorehabilitaciji; preučiti, katere tehnike lepljenja ELT so v nevrorehabilitaciji največkrat uporabljene in katere tehnike ELT vplivajo na boljši izid nevrorehabilitacije.

Metoda: V diplomskem delu je bila uporabljena metoda pregleda literature. Podatke smo pridobivali v naslednjih bazah: COBISS, PubMed, CINAHL, PEDro. Iskanje je potekalo na osnovi ključnih besed in besednih zvez: »neurorehabilitacija«, »elastični trakovi«, »elastični trakovi IN nevrorehabilitacija« ter »rehabilitacija IN elastični lepilni trakovi«, »učinkovitost IN elastični trakovi«, »učinkovitost IN nevrorehabilitacija«, »pacienti IN elastični lepilni trakovi. Uporabili smo naslednje omejitvene kriterije: slovenski in angleški jezik, leto izdaje med 2012 in 2023, prosto dostopni članki in vsebinsko ustrezni.

Rezultati: Pri pregledu literature smo v uporabljenih podatkovnih bazah pridobili, upoštevajoč ključne besede in omejitvene kriterije, 1198 zadetkov. Za končno analizo smo uporabili 17 zadetkov. Določili smo tri kategorije: učinki lepljenja ELT v nevrorehabilitaciji, tehnike lepljenja na področju nevrorehabilitacije, tehnike lepljenja za boljši izid nevrorehabilitacije.

Razprava: Uporaba ELT v nevrorehabilitaciji pozitivno vpliva na izboljšanje motoričnih sposobnosti, zmanjšanje spastičnosti in bolečin ter povečanje gibljivosti pri pacientih z nevrološkimi motnjami. Za izboljšanje izida nevrorehabilitacije se uporabljajo različne tehnike lepljenja ELT pri različnih nevroloških stanjih. Najpogosteje se uporabljajo mišična tehnika, ligamentna tehnika, korektivna tehnika in limfna tehnika.

Ključne besede: tehnike lepljenja, Parkinsonova bolezen, možganska kap, cerebralna paraliza

SUMMARY

Theoretical background: Elastic therapeutic taping (ELT) techniques are used in neurorehabilitation. We focused on the pathologies for which ELT is most commonly used: Parkinson's disease, stroke, and cerebral palsy in children. The purpose of this literature review was to determine the effectiveness of using ELT in neurorehabilitation and to explore the appropriate techniques for applying elastic tapes in neurorehabilitation.

Objectives: The aim of this thesis was to assess the effects of ELT in neurorehabilitation; to examine which ELT techniques are most commonly used in neurorehabilitation, and which ELT application techniques may influence better outcomes in neurorehabilitation.

Methods: A systematic literature review method was employed. In order to obtain data, we searched the databases COBISS, PubMed, CINAHL, and PEDro. The search was based on the following keywords and phrases: "neurorehabilitation", "elastic tapes", "elastic tapes AND neurorehabilitation", "rehabilitation AND elastic adhesive tapes", "effectiveness AND elastic tapes", "effectiveness AND neurorehabilitation", "patients AND elastic adhesive tapes". We used the following limiting search criteria: Slovenian language and English language, period of publication between 2012 and 2023, freely accessible text, and relevance of articles.

Results: Taking into account the keywords and limiting search criteria, the literature review yielded 1,198 hits. For the final analysis, 17 sources were used. Three categories were formulated: effects of ELT in neurorehabilitation, techniques of ELT application in neurorehabilitation, and ELT application techniques for better neurorehabilitation outcomes.

Discussion: The use of ELT in neurorehabilitation has a positive effect on improving motor skills, reducing spasticity and pain, and increasing mobility in patients with neurological disorders. Different techniques of ELT are used to improve the neurorehabilitation outcomes in various neurological conditions. The most commonly used are muscle technique, ligament technique, corrective technique, and lymphatic technique.

Key words: elastic therapeutic taping, Parkinson's disease, stroke, cerebral palsy

KAZALO

1 UVOD.....	1
1.1 NEVROREHABILITACIJA.....	2
1.2 TEHNIKE LEPLJENJA Z ELT	4
1.2.1 Mišična tehnika	4
1.2.2 Ligamentna tehnika.....	5
1.2.3 Korektivna tehnika	5
1.2.4 Limfna tehnika	5
1.3 UČINKI ELT.....	6
1.4 UČINKOVITOST ELT V NEVROREHABILITACIJI	7
2 EMPIRIČNI DEL	10
2.1 NAMEN IN CILJI RAZISKOVANJA	10
2.2 RAZISKOVALNA VPRAŠANJA.....	10
2.3 RAZISKOVALNA METODOLOGIJA.....	10
2.3.1 Metode pregleda literature	11
2.3.2 Strategija pregleda zadetkov	11
2.3.3 Opis obdelave podatkov pregleda literature.....	13
2.3.4 Ocena kakovosti pregleda literature.....	13
2.4 REZULTATI.....	14
2.4.1 PRISMA diagram.....	14
2.4.2 Prikaz rezultatov po kodah in kategorijah.....	21
2.5 RAZPRAVA	22
2.5.1 Omejitve raziskave.....	28
2.5.2 Doprinos za prakso in priložnosti za nadaljnje raziskovalno delo	29
3 ZAKLJUČEK.....	30
4 LITERATURA.....	32

KAZALO SLIK

Slika 1: PRISMA diagram.....	14
------------------------------	----

KAZALO TABEL

Tabela 1: Rezultati pregleda literature.....	11
Tabela 2: Hierarhija dokazov znanstveno-raziskovalnega dela	13
Tabela 3: Tabelarični prikaz rezultatov	15
Tabela 4: Razporeditev kod po kategorijah	21

SEZNAM KRAJŠAV

ACP	akupunktura
AFO	ortoza za gleženj in stopalo
CP	cerebralna paraliza
ELT	elastični lepilni trakovi
FMA-UE	funkcionalna motorična ocena zgornjih udov
HSP	hemiplegična bolečina v rami
KS	kontrolna skupina
MAS	Ashworthova lestvica (Modified Ashworth scale)
mCIMT	modificirani CIMT (Modified Constraint-Induced Movement Therapy)
PNF	proprioceptivna nevromuskularna facilitacija
PS	Parkinsonova bolezen
RNO	razvojna nevrološka obravnava
ROM	obseg giba
RS	raziskovalna skupina

1 UVOD

Osebe z okvaro živčnega sistema se soočajo s težavami v gibanju, kar ogroža njihovo varnost, neodvisnost in posledično medosebne odnose. Ko načrtujemo rehabilitacijo in se odločamo med različnimi pristopi, je pomemben podatek, ali so možgani po okvari zmožni obnoviti izgubljene funkcije ali bo treba osvojiti nove (Tomšič, 2015).

Nevrorehabilitacija je celostni terapevtski proces, ki pomaga pacientu z nevrološkimi motnjami, kot so poškodbe možganov, možganska kap, bolezni živčevja (npr. Parkinsonova bolezen, multipla skleroza idr.) (Forsyth & Whyte, 2024), pri premagovanju posledic po poškodbi možganov in perifernega živčevja (Oberholzer & Müri, 2019; Gouveia, et al., 2024). Ciljno je usmerjena v individualno obravnavo pacientovega primanjkljaja prizadete funkcije ali okvarjene veščine. Pri terapevtski obravnavi se spodbujata okrevanje in krepitev prizadetih funkcij. Gre za učni proces, ki temelji na nevropsiholoških načelih in rezultatih nevropsiholoških raziskav. Izjemno pomemben je vpliv okolja. Namen nevrorehabilitacije je obnova starih ali vzpostavitev novih strategij, veščin, vzorcev in načinov vedenja, ki pacientu po poškodbi omogočajo ponovno vračanje v družbo ter samostojno in neodvisno življenje (Oberholzer & Müri, 2019).

S terapevtsko tehniko Kinesio tapinga z uporabo elastičnih lepilnih trakov (v nadaljevanju ELT) je leta 1973 začel japonski kiropraktik dr. Kenzo Kase. Leta 1988 so ELT pridobili svetovno popularnost, ko so jih uporabljali japonski športniki na olimpijskih igrah v Seulu. Kinesio taping je bil uradno predstavljen v Združenih državah leta 1995 kot terapevtska tehnika za širok spekter motenj pri športnikih in drugih populacijah (Kase, et al., 2013).

Štiri glavne funkcije, ki jih predlaga v teoriji dr. Kase o uporabi ELT, so: lajšanje bolečine, zmanjšanje zastoja limfne tekočine ali krvi pod kožo, podpiranje šibkih mišic in vpliv na nepravilnosti sklepov. Ko pride do sprememb na ravni mišice, se poveča pritisk v koži in podkožju, kar povzroči zmanjšanje prenosa limfne tekočine. Ta kompresija dodatno pritiska na receptorje za bolečino pod kožo, kar povzroča bolečino v

mišicah. Zalepljeni del elastičnega traku tvori zavoje v koži, kar posledično poveča intersticijski prostor. Ta umetno ustvarjeni prostor zmanjša pritisk in vnetje na receptorjih, ki so podlaga za delovanje senzorične funkcije, kar posledično zmanjša bolečino. Tehnike lepljenja z ELT imajo mnogo indikacij za uporabo v zgodnji nevrorehabilitaciji. Temeljni cilj zgodnje nevrorehabilitacije je izboljševanje funkcij po okvarah živčnega sistema (Cho, et al., 2015).

Pomemben del procesa nevrorehabilitacije sta ocena zmožnosti delovanja posameznika in svetovanje o morebitno potrebnih prilagoditvah v vsakdanjem življenju (Starovasnik Žagavec & Čuš, 2014).

Čeprav se v nevrorehabilitaciji tehnike lepljenja z ELT pogosto uporabljajo, njihova učinkovitost še vedno ni dovolj raziskana pri rehabilitaciji zgornjih udov pri osebah po možganski kapi, zato so potrebne še nadaljnje raziskave (Dos Santos, et al., 2019).

1.1 NEVROREHABILITACIJA

Rehabilitacija je proces biopsihosocialnega prilaganja duševno ali telesno ovirane osebe, da bi se ponovno vključila v družbeno življenje in delo. Cilj vsake rehabilitacije je razviti potencial preostalega organizma do te mere, da zagotovi najoptimalnejšo vključitev posameznika v okolje (Tomšič, 2015).

Nevrorehabilitacija je bila v preteklosti osredotočena na zavestno aktivacijo posameznih mišic, da bi okrepili njihovo delovanje. Zaradi težav pri izolirani aktivaciji mišic pa se je model mišične reprodukcije izkazal kot manj učinkovit pri pacientih po možganski kapi, cerebralni paralizni ali Parkinsonovi bolezni. To je vodilo k razvoju nevrofizioloških pristopov v fizioterapiji. Na osnovi refleksne in hierarhične teorije gibanja so razvili nevrofiziološke pristope oziroma model nevrotérapevtske facilitacije, med katere spadajo Bobath, razvojna nevrološka obravnava (RNO), propioceptivna nevromuskularna facilitacija (PNF) in drugi. Sprva je bil PNF pristop namenjen pacientom z okvarami živčno-mišičnega sistema, kasneje pa so ga začeli uporabljati tudi pri ortopedskih pacientih z okvarami mišično-skeletnega sistema (Sandel, 2013).

Nevrorehabilitacija je sredi 20. stoletja dosegla svoj napredek v novih spoznanjih, da učinek možganske poškodbe, kot je možganska kap, na delovanje (funkcioniranje) in aktivnost ni trajen. Vedno bolj je prisotno zavedanje, da obstaja možnost precejšnje obnovitve možganov v nekaj mesecih ali celo letih po možganski kapi (Barrett, et al., 2013).

Temeljni cilj zgodnje nevrorehabilitacije je izboljševanje funkcij po okvarah živčnega sistema. Najpogostejše nevrološke bolezni, ki se obravnavajo v nevrorehabilitaciji, so možganska kap, Parkinsonova bolezen in multipla skleroza (Braun, et al., 2013). To so progresivne nevrološke bolezni, ki vplivajo tako na življenje osebe kot na njeno družino. Stopnja umrljivosti zaradi nevroloških bolezni narašča po vsej Evropi, progresivna nevrološka bolezen pa je pogost vzrok invalidnosti v Evropi (Oliver, et al., 2016).

Pri otrocih je nevrorehabilitacija nova varna možnost za izboljšanje okrevanja pri cerebralni paralizi. Cerebralna paraliza je eden najpogostejših vzrokov invalidnosti pri otrocih. Za zdravljenje se uporabljajo različne fizioterapevtske tehnike, med njimi tudi tehnike lepljenja z ELT. Ker je rehabilitacija pri otrocih s cerebralno paralizo dolgotrajna in je potreben čas, da ocenimo, ali je tehnika lepljenja z ELT učinkovita ali ne, so zato potrebne nadaljnje raziskave z večjimi vzorci in daljšimi obdobji preučevanja (Ramírez & de la Cruz, 2017).

Multipla skleroza (MS) je potencialno progresivna, avtoimunska nevrološka motnja centralnega živčnega sistema, ki je posledica avtoimunske demielinizacije bele snovi v centralnem živčnem sistemu. Je glavni vzrok nevroloških simptomov pri mladih in odraslih, za katerega ni znanega zdravila. Nastajajoče terapije za spreminjanje bolezni so namenjene nadzoru simptomov z vedno bolj sofisticirano modulacijo imunske funkcije (Cotsapas, et al., 2018). Bolezenski znaki in simptomi pri multipli sklerozi so številni in variabilni. Najpogostejši so senzorični simptomi: pareze, motnje vida, motnje ravnotežja in hoje, motnje mokrenja. Zdravljenje multiple skleroze delimo na simptomatsko, zdravljenje zagonov bolezni in na imunomodulatorno zdravljenje. S simptomatskim zdravljenjem lajšamo spastičnost, utrudljivost, motnje mokrenja, bolečine, depresijo. S kortikosteroidi skrajšamo trajanje zagonov bolezni (Šega, 2016).

Parkinsonova bolezen (PB) je progresivna motnja gibanja živčnega sistema. Je ena najpogostejših nevrodegenerativnih bolezni, ki običajno nastopi okoli 60. leta starosti, vendar se lahko pojavi tudi po 50. letu. Povzroča, da živčne celice (nevroni) v delih možganov oslabijo, se poškodujejo in odmrejo, kar vodi do simptomov, ki vključujejo težave z gibanjem, tresenjem, okorelost in oslABLJENO ravnotežje. Ko simptomi napredujejo, imajo lahko ljudje s PS težave pri hoji, govorjenju ali opravljanju drugih preprostih nalog (Relja, 2004).

Možganska kap ali cerebrovaskularni insult je nenaden nevrološki dogodek, ki nastane zaradi motenj v prekrvavitvi možganov. Oksigenirana kri doseže možgane preko dveh notranjih karotidnih in dveh vertebralnih arterij, ki skupaj tvorijo Willisov krog. Do motnje lahko pride zaradi ishemične kapi, kjer je vzrok zamašitev žilne strukture (tromb) in posledično zmanjšan pretok krvi; ali pa zaradi hemoragične kapi, kjer je vzrok krvavitev, ki povzroči prekinitev žilne strukture. Ishemične kapi predstavljajo približno 85 % vseh primerov možganske kapi. Posledice možganske kapi so rezultat umrtja (nekroze) celic v prizadetem delu možganov in motenj v delovanju celic v bližnjih predelih (Pekna, et al., 2012).

1.2 TEHNIKE LEPLJENJA Z ELT

Elastični lepilni trak je vodoodporen elastični trak, ki se lahko drži kože 3–5 dni brez potrebe po zamenjavi in z zelo majhno verjetnostjo draženja kože. ELT so po elastičnosti podobni človeški koži, zato omogočajo več gibanja in udobnejši občutek. Izdelani so iz tanke plasti bombaža (Blow, 2012).

1.2.1 Mišična tehnika

Mišična tehnika lepljenja z ELT se uporablja za uravnavanje mišičnega tonusa v mirovanju in zmanjšanje bolečine, kar pospeši proces zdravljenja. Ko želimo povečati mišični tonus, trak nameščamo od izvora proti narastišču mišice. ELT v tem primeru povzročijo napetost v smeri proti izvoru mišice, kar premika kožo v isto smer in podpira mišično kontrakcijo. Če želimo zmanjšati mišični tonus, trak postavimo od narastišča

proti izvoru mišice. V tem primeru trak povzroči napetost v smeri proti narastišču mišice, premika kožo v isto smer in zmanjšuje moč mišičnih kontrakcij (Kumbrink, 2014).

1.2.2 Ligamentna tehnika

Ligamentna tehnika lepljenja ELT se uporablja pri akutnih poškodbah ligamentov in tetiv ter pri poškodbah, ki so posledica preobremenitve. Primerna je tudi za zdravljenje bolečih točk, kot so miofascialne prožilne točke, ali na bolečih predelih hrbtenice. Namen te aplikacije je zmanjšanje bolečine, povečanje odpornosti tkiva in pospešitev procesa zdravljenja. Ligamentna tehnika lepljenja ELT se izvaja z raztegom traku, pri čemer sta konca traku pritrjena brez raztezanja, da podaljšamo čas, preden začne trak popuščati (Kumbrink, 2014).

1.2.3 Korektivna tehnika

Korektivna tehnika se deli na funkcionalno korekcijo in korekcijo fascije. Funkcionalna korekcija se uporablja pri spremenjeni biomehaniki kosti, na primer neusklajenosti pogačice, in povzroči premik položaja kostne strukture. Korekcije fascije se uporabljajo za adhezije v mišičnih vlaknih in povzročijo popuščanje fascije ter zmanjšanje bolečine (Kumbrink, 2014).

1.2.4 Limfna tehnika

Limfna tehnika ELT se uporablja pri motnjah limfnega obtoka. Limfna tehnika z ELT povzroči dvig kože od podkožja in na ta način ustvari prostor med kožo in podkožnim tkivom. Ob gibanju telesa se vezivno tkivo premika proti povrhnjici, kar omogoči njegovo sprostitvev. Tehnike se prilagajajo glede na to, ali je limfni sistem pacienta nepoškodovan ali pa je bil delno oziroma v celoti odstranjen. Vzroki za limfostazo so lahko prekomerna količina snovi v zdravem limfnem sistemu, motnje v delovanju limfnega sistema ali pa posledica dolgotrajnega prekomernega pretoka snovi (Kumbrink, 2014).

Te tehnike se pogosto uporabljajo pri poškodbah, kot so zvini, udarci in izpahi, kjer je priporočena tehnika v obliki pahljače, saj omogoča obdelavo večjih površin kože (Ekart Buček & Filej, 2018).

1.3 UČINKI ELT

Ko pride do poškodbe tkiva, telo pogosto reagira z vnetjem, ki povzroči čezmerno kopičenje tekočine v poškodovanem delu telesa. Posledično pride do otekanja in povečanega pritiska med kožo in mišicami. Z uporabo ustrezne tehnike ELT vplivamo na fascijo, saj elastični trakovi dvignejo kožo od podkožja, kar zmanjša pritisk in omogoča limfi boljše delovanje pretoka (Kumbrink, 2014).

Pri zvinu gležnja pride do poškodbe mišičnega in vezivnega tkiva ter posledično do bolečine. To je primer, kako učinkovit je lahko terapevtski postopek z ELT. Ko je elastični trak nalepljen, je mogoče zmanjšati težave pri hoji, saj ta preprečuje premikanje gležnja v boleči smeri in daje občutek stabilnosti gležnja. Elastični trak prizadeti sklep vodi in podpira. Elastični trak se lahko učinkovito uporablja tudi za sprostitev zategnjenih ali napetih mišic. Veliko ljudi trpi zaradi boleče napetosti v vratnih, ramenskih ali hrbtnih mišicah. Tudi tukaj velja enak učinek, in sicer da elastični trak poveča gibanje brez bolečin. V primeru napetih mišic elastični trak pomaga spremeniti napetost v mišicah, zaradi česar so gibi manj boleči (Langendoen & Sertel, 2014).

ELT delujejo brez kemičnih ali farmacevtskih snovi, ki lahko negativno vplivajo na presnovo. Pri uporabi ELT lahko pride le do lokalne kožne reakcije, ki je lahko posledica občutljive kože ali slabe kakovosti traku. Elastični trak, ki ni pravilno nalepljen, ne bo učinkoval. ELT se lahko uporabljajo tudi kot dodatek k zdravljenju. Odmerek protibolečinskih zdravil se lahko zmanjša, če se elastični trak pravilno nalepi. Terapevtski postopek z elastičnim trakom se lahko kombinira z drugimi postopki, kot so ročna terapija, aromaterapija, akupresura, terapija z magnetnim poljem ali elektroterapija, če se nanese na moker trak (Langendoen & Sertel, 2014).

Do danes je znanih le malo kontraindikacij uporabe ELT. Kljub temu praktične izkušnje kažejo, da bi moral biti fizioterapevt pozoren na naslednje (Pijnappel, 2015):

- akutne poškodbe, ker v tem primeru ni mogoče predvideti, kako močna lahko postane oteklina;
- lepljenje z ELT ni priporočljivo, če je koža poškodovana in obstaja sum na trombozo;
- lepljenje ELT pri nosečnicah lahko stimulira organe preko kožnih območij;
- uporaba ELT je neprimerna, kadar se razvijejo alergijske reakcije; srbenje ne kaže vedno na alergijsko reakcijo;
- na lepljenje ELT ne smejo vplivati dodatne terapije, kot so uporaba električnih naprav, toplote ali masaže.

1.4 UČINKOVITOST ELT V NEVROREHABILITACIJI

Možganska kap lahko povzroči subluksacijo rame (nepopolni izpah) in tudi bolečino v rami, kar ima lahko za posledico visečo ramo ali kontrakturo rame in sekundarno nepopravljivo poškodbo mišic, ligamentov, sklepnih ovojnic, živcev in krvnih žil. Bolečine in kontrakture sklepov, ki jih povzroča subluksacija rame, lahko negativno vplivajo na okrevanje funkcije zgornjih udov pri pacientih z možgansko kapjo. Lahko povzroči resne omejitve pri vsakodnevni dejavnosti, ravnotežju, mobilnosti in funkcijah zgornjih udov. Povezana je z večjo pojavnostjo depresije tako med rehabilitacijo kot po njej (Malešič, et al., 2017).

Z razvojem ELT se slednji vse bolj uporabljajo pri rehabilitaciji zgornjih udov po možganski kapi, saj imajo vlogo pri pacientovi sposobnosti ravnotežja. Učinek ELT vpliva na propriocepcijo, saj bi zaradi svoje elastične stimulacije lahko omogočili lajšanje mišične aktivacije (Wang, et al., 2022).

Ugotovili so izboljšanje dolžine koraka, faze drže in faze nihanja pacientov po možganski kapi po terapiji z ELT. Menili so, da lahko uporaba ELT pomaga izboljšati nadzor drže in povzroči takojšnje učinke pri hoji. Terapija z ELT je učinkovita pri izboljšanju sposobnosti hoje in delovanja mišic pri pacientih po možganski kapi s hemiplegijo.

Terapija z ELT pomaga preprečevati padce in spodbuja okrevanje pri pacientih s hemiplegijo po možganski kapi (Chen, et al., 2022).

Pri osebah, ki so preživele možgansko kap, je povečana napetost mišice gastrocnemius, sprednje tibialne mišične skupine so oslabiljene in gleženj je v nepravilnem položaju, kar ima za posledico moteno hojo. Iz teh razlogov je bila za klinično rehabilitacijo pacientov z možgansko kapjo izvedena uporaba ELT pri gležnju. ELT pa se v tem primeru uporabljajo za sproščanje prekomerne napetosti gastrocnemiusa, izboljšanje dorzalne fleksije gležnja in korekcijo funkcije everzije, kar je izboljšalo pacientovo sposobnost hoje (Park & Bae, 2021).

ELT lahko povečajo ekscitatorno aferentno stimulacijo in lahko prekinejo ali blokirajo del prevodnosti signala bolečine v centralni živčni sistem tako, da se subjektivno zaznavanje bolečine zmanjša. Ker je hipotonija v zgodnjih fazah možganske kapi iniciacijski dejavnik za hemiplegično bolečino v rami, se ELT običajno uporabljajo kot terapevtsko orodje za preprečevanje hemiplegične bolečine v rami in za podporo ramenskim mišicam (Li, et al., 2020).

Ugotovili smo, da uporaba ELT v nevrorehabilitaciji prinaša številne koristi, predvsem pri pacientih z nevrološkimi boleznimi, kot so:

- možganska kap; učinki: zmanjšanje spastičnosti, izboljšanje gibljivosti sklepov, večji obseg gibanja, poravnava telesa, izboljšanje ravnotežja in stabilnosti, zmanjšanje bolečine (Ekiz, et al., 2015; Dos Santos, et al., 2019; Huang, et al., 2019; Hsieh, et al., 2021);
- CP; učinki: boljša prebava, zmanjšanje spastičnosti, povečanje mišične moči, razvoj boljše mišične kordinacije in izboljšanje grobe motorične funkcije, stimuliranje kožnih mehanoreceptorjev (Allah Rastil, et al., 2017; Orhan, et al., 2018; James, et al., 2023);
- PB; učinki: izboljšanje gibljivosti, povečanje mišične moči, izboljšanje aktivacije mišic in povečanje stabilnosti ter zmanjšanje togosti (Kuhn, et al., 2020).

Ugotovili smo, da z različnimi tehnikami lepljenja ELT lahko dosežemo boljši izid nevrorehabilitacije. Pri pacientih po možganski kapi je pogosta uporaba ligamentne tehnike. V kombinaciji z limfno tehniko se pri pacientih po možganski kapi zmanjša otekanje (Huang, et al., 2017; Yang, et al., 2018). Pri pacientih s CP je pogosta korektivna tehnika. V kombinaciji z mišično tehniko se pri pacientih s CP izboljšajo mišična moč, stabilnost in propriocepcija (Abdel Ghafar, et al., 2021), pri pacientih s PB pa je pogosta mišična tehnika. V kombinaciji z limfno tehniko se pri pacientih s PB izboljšajo simptomi, otekanje, slaba cirkulacija in mišična napetost (Kuhn, et al., 2020).

Raziskav o učinkovitosti uporabe ELT pri različnih nevroloških boleznih in okvarah je v Sloveniji malo, zato smo ocenili, da je treba narediti dodatne raziskave o učinkovitosti uporabe ELT v nevrorehabilitaciji. Raziskali smo, katere tehnike lepljenja ELT so v nevrorehabilitaciji največkrat uporabljene in katere tehnike uporabe ELT lahko vplivajo na boljši izid nevrorehabilitacije.

2 EMPIRIČNI DEL

V diplomskem delu smo s pomočjo pregleda literature preučili objavljeno slovensko in tujo znanstveno literaturo, ki opisuje in opredeljuje učinkovitost uporabe ELT v nevrorehabilitaciji.

2.1 NAMEN IN CILJI RAZISKOVANJA

Namen diplomskega dela je bil s pregledom literature ugotoviti učinkovitost uporabe ELT v nevrorehabilitaciji različnih nevroloških bolezni in okvar.

Cilja diplomskega dela sta bila:

- ugotoviti učinke ELT v nevrorehabilitaciji;
- preučiti, katere tehnike lepljenja ELT so v nevrorehabilitaciji največkrat uporabljene in katere tehnike uporabe ELT lahko vplivajo na boljši izid nevrorehabilitacije.

2.2 RAZISKOVALNA VPRAŠANJA

V diplomskem delu smo na podlagi postavljenih ciljev odgovorili na naslednja raziskovalna vprašanja:

1. Kakšni so učinki lepljenja ELT v nevrorehabilitaciji?
2. Katere tehnike lepljenja z ELT so na področju nevrorehabilitacije največkrat uporabljene?
3. Katere tehnike lahko vplivajo na boljši izid nevrorehabilitacije?

2.3 RAZISKOVALNA METODOLOGIJA

Diplomsko delo temelji na pregledu slovenske in tuje znanstvene in strokovne literature.

2.3.1 Metode pregleda literature

V diplomskem delu smo uporabili metodo pregleda literature. Za iskanje smo uporabili domačo in tujo strokovno in znanstveno literaturo. Slovensko literaturo smo iskali v bibliografsko-kataložni bazi COBISS. Iskanje je potekalo s pomočjo naslednjih ključnih besed in besednih zvez: »nevror rehabilitacija«, »elastični trakovi«, »elastični trakovi IN nevror rehabilitacija« ter »rehabilitacija IN elastični trakovi«, »učinkovitost IN elastični trakovi«, »učinkovitost IN nevror rehabilitacija« ter »pacienti IN elastični trakovi«. Uporabljeni Boolov operator je bil »IN«. Uporabili smo naslednje omejitvene kriterije iskanja: slovenski jezik, leto izdaje med 2012 in 2023, vsebinska ustreznost in prosta dostopnost člankov.

Tujo literaturo smo pridobili iz podatkovnih baz PEDro, PubMed in CINAHL. V navedenih podatkovnih bazah smo postavili enake omejitvene kriterije kot v slovenskem jeziku: dostopnost celotnega članka v angleškem jeziku, leto izdaje 2012 do 2024, vsebinska ustreznost in prosto dostopni članki. Pri iskanju v tujih podatkovnih bazah smo uporabili naslednje iskalne nize: »neurorehabilitation AND kinesi o taping«, »rehabilitation AND kinesi o taping«, »patients AND kinesi o taping«, »kinesi o taping« in »neurorehabilitation«, »efficiency AND kinesi o taping«, »efficiency AND neurorehabilitation«. Uporabljen je bil Boolov operator »AND«.

2.3.2 Strategija pregleda zadetkov

Pri pregledu literature smo v uporabljenih podatkovnih bazah (domačih in tujih) pridobili, upoštevajoč omejitve po ključnih besedah, 1198 zadetkov. Za končno analizo smo jih uporabili 17. Način poteka pregleda literature je bil shematsko prikazan v diagramu PRISMA (slika 1) in tabelarično (tabela 1).

Tabela 1: Rezultati pregleda literature

Podatkovna baza	Ključne besede	Število zadetkov	Število zadetkov v polnem besedilu
CINAHL	»neurorehabilitation AND kinesi o taping«	2	1
		171	3

Podatkovna baza	Ključne besede	Število zadetkov	Število zadetkov v polnem besedilu
	»rehabilitation AND kinesio taping«	338	1
	»patients AND kinesio taping«	79	0
	»kinesio taping«	189	0
	»neurorehabilitation«		
COBISS	»nevrorehabilitacija«	2	0
	»elastični trakovi«	0	0
	»elastični trakovi IN nevrorehabilitacija«	0	0
	»rehabilitacija IN elastični trakovi«	0	0
	»učinkovitost IN elastični trakovi«	0	0
	»učinkovitost IN nevrorehabilitacija«	0	0
	»pacienti IN elastični trakovi«	0	0
PubMed	»neurorehabilitation AND kinesio taping«	7	4
	»rehabilitation AND kinesio taping«	66	2
	»patients AND kinesio taping«	60	0
	»kinesio taping«	91	0
	»efficiency AND kinesio taping«	2	1
	»efficiency AND neurorehabilitation«	92	0
PEDro	»neurorehabilitation«	99	0
SKUPAJ		1198	17

V tabelarnem prikazu v tabeli 1 so rezultati pregleda, ki vključujejo število dobljenih zadetkov glede na uporabljene ključne besede v posamezni bazi in število izbranih zadetkov. Na ta način smo pridobili začetno in končno število pridobljenih zadetkov pri našem pregledu literature. V PRISMA diagramu sta prikazana iskanje in način, kako smo prišli do končnega števila uporabljenih virov.

2.3.3 Opis obdelave podatkov pregleda literature

Dostopne vire s polnim besedilom, ki so se po vsebini vezali na naše raziskovalne cilje in raziskovalna vprašanja, smo uvrstili v pregled raziskav. Izvedli smo kvalitativno analizo pregleda raziskav (Kordeš & Smrdu, 2015). Pri prvem pregledu zadetkov iz baze podatkov smo najprej prebrali naslove in izvlečke, sledilo je drugo branje, kjer smo brali polna besedila člankov in označevali dele besedila, ki so se ujemali z našo temo ter z raziskovalnimi cilji in raziskovalnimi vprašanji.

Uporabili smo tehniko kodiranja in izbrani vsebini s pomočjo odprtega kodiranja pripisali kode podobnega pomena ter jih kategorizirali.

2.3.4 Ocena kakovosti pregleda literature

Pri kakovosti pregleda literature smo uporabili hierarhijo dokazov avtorjev Polit in Beck (2021).

Tabela 2: Hierarhija dokazov znanstveno-raziskovalnega dela

Nivo	Hierarhija dokazov	Število vključenih virov
Nivo 1	Sistematični pregled raziskav	1
Nivo 2	Randomizirane klinične raziskave	16
Nivo 3	Nerandomizirane klinične raziskave	0
Nivo 4	Prospektivne opazovalne raziskave – kohortne raziskave	0
Nivo 5	Kontrolirane retrospektivne raziskave	0
Nivo 6	Presečne raziskave	0
Nivo 7	Celostne kvalitativne raziskave	0
Nivo 8	Mnenja avtorjev, poročila posameznih primerov	0

(Polit & Beck, 2021)

V končno analizo, kot je razvidno iz tabele 2, smo glede na kriterije vključili 17 virov. Razdelili smo jih na nivoje od 1 do 8. V prvi nivo smo glede na hierarhijo dokazov uvrstili sistematični pregled raziskav (Wang, et al., 2022), v drugi nivo pa smo vključili randomizirane klinične raziskave (Ekiz, et al., 2015; Kaya Kara, et al., 2015; Allah Rastil, et al., 2017; Huang, et al., 2017; Dall'Agnol & Cechetti, 2018; Orhan, et al., 2018; Yang, et al., 2018; Dos Santos, et al., 2019; Huang, et al., 2019; Kuhn, et al., 2020; Abdel

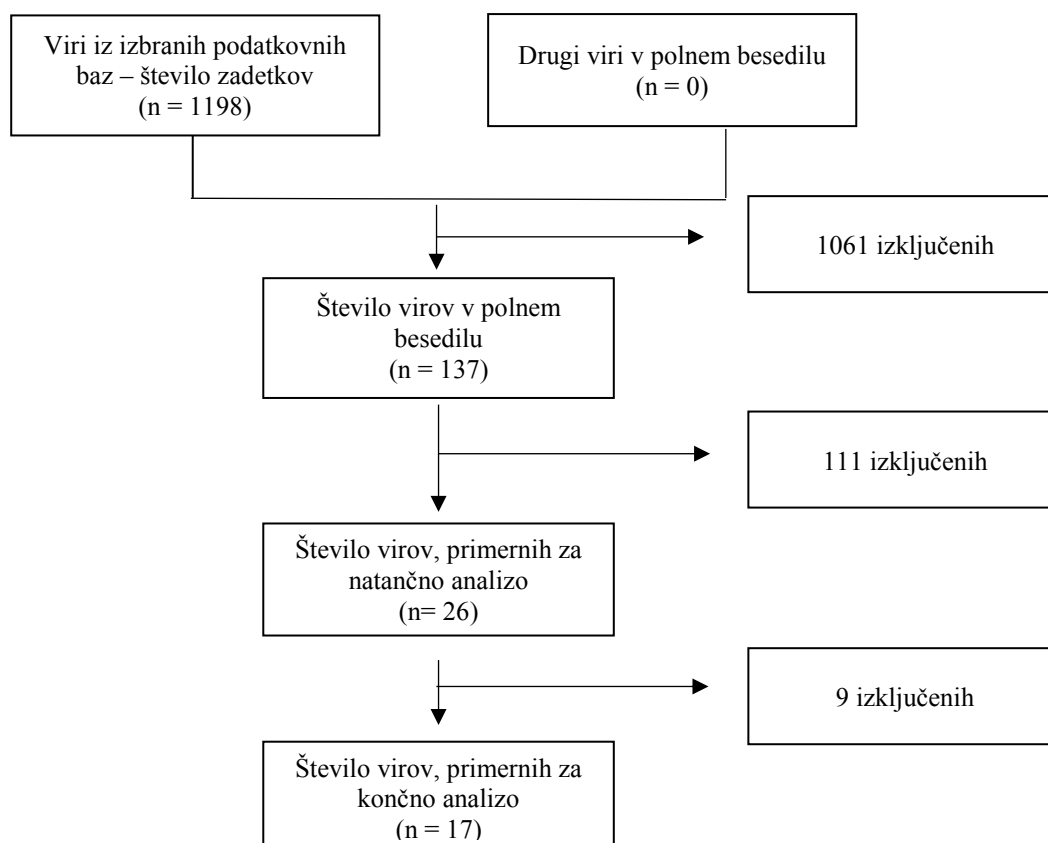
Ghafar, et al., 2021; Hsieh, et al., 2021; James, et al., 2023; Kaedi, et al., 2023; Rezaei, et al., 2023; Chou, et al., 2024).

2.4 REZULTATI

V nadaljevanju so po Page, et al. (2021) v PRISMA diagramu skozi različne faze pregleda literature predstavljeni rezultati (slika 1).

2.4.1 PRISMA diagram

Na sliki 1 so predstavljeni rezultati pregleda literature z uporabljenim PRISMA diagramom.



Slika 1: PRISMA diagram
(Page, et al., 2021)

S ključnimi besedami in z upoštevanjem omejitvenih kriterijev smo dobili 3738 elektronskih virov. Na podlagi naslovov in izvlečkov smo izključili 3601 vir. Za nadaljnjo analizo smo uporabili 137 virov, ki smo jih pregledali po vsebini, in izločili 111 virov. V sklopu nevrorehabilitacije smo se osredotočili na najpogostejše patologije (Parkinsonova bolezen, možganska kap) in na nevrologiji na cerebralno paralizo. Tako smo pridobili 26 virov, ki so bili primerni za natančno analizo. Po pregledu slednjih smo ugotovili, da je 17 virov primernih za končno analizo.

V tabeli 3 smo prikazali glavne značilnosti: podatke o avtorjih, leto objave, raziskovalni dizajn, vzorec (velikost in država) in ključna spoznanja.

Tabela 3: Tabelarni prikaz rezultatov

Avtor	Leto objave	Raziskovalni dizajn	Vzorec (velikost in država)	Ključna spoznanja
Hsieh, et al.	2021	Randomizirana kontrolna raziskava	Kitajska 35 pacientov po možganski kapi s hemiplegijo 3–12 mesecev Razdeljeni v tri skupine: – 12 pacientov (ELT) – 13 pacientov (neprizadeta zgornja okončina s povojem) – 10 pacientov (navidezni ELT)	Vsi pacienti v skupinah ELT, lažni ELT in mCIMt ter ELT in mCIMt so bili deležni dodatnega 20-minutnega treninga dela z roko, z dodanimi ELT dvakrat na dan, pet dni na teden, tri tedne pri rednih rehabilitacijskih programih. ELT so bili uporabljeni na dorzalni strani prizadete roke. Med 6-tedensko rehabilitacijo je prišlo pri pacientih po možganski kapi, ki so uporabljali ELT, do pomembne razlike pri testiranju v proksimalnem delu prizadete roke. Pri pacientih po možganski kapi z uporabo ELT je bilo po šestih tednih rehabilitacije opaženo dodatno izboljšanje motorike zapestja. Uporaba ELT pri pacientih po možganski kapi izboljša motoriko rok in zmanjša spastičnost.
Huang, et al.	2019	Randomizirana kontrolna raziskava	Tajvan 31 pacientov po možganski kapi Šest tednov Dve skupini: – raziskovalna skupina (18 pacientov): ELT, uporabljeni kot dodatno zdravljenje na dorzalni strani prizadetih zgornjih udov,	ELT zmanjšujejo spastičnost in izboljšujejo motorične zmogljivosti prizadete roke pri pacientih po možganski kapi. Vsi pacienti z ELT so opazili znatno izboljšanje proksimalnega dela roke v petem tednu rehabilitacije. Pri vseh pacientih z ELT so s testiranjem s Fugl-Meyer lestvico ugotovili znatno izboljšanje proksimalnega dela roke, distalni del v petem tednu po rehabilitaciji. Pacienti, ki so prejeli ELT, so imeli

Avtor	Leto objave	Raziskovalni dizajn	Vzorec (velikost in država)	Ključna spoznanja
			– kontrolna skupina (13 pacientov), navidezni ELT.	na koncu boljšo zmogljivost roke (distalni del FMA-UE). ELT so učinkovito sredstvo za obvladovanje spastičnosti po možganski kapi. Ligamentna tehnika je koristna za zmanjševanje bolečine in spastičnosti pri pacientih po možganski kapi.
Wang, et al.	2022	Sistematičen pregled literature	Kitajska Pregled 12 virov – randomiziranih raziskav.	Ugotovili so razlike v intenzivnosti bolečine pri pacientih po možganski kapi z uporabo ELT v primerjavi s kontrolnimi skupinami. ELT se priporočajo za izboljšanje funkcije zgornjih udov pri pacientih po možganski kapi, za zmanjšanje intenzivnosti bolečine, subluksacijo ramen, splošno invalidnost, izboljšal pa se je pasivni obseg giba pri iztegu ramena.
Ekiz, et al.	2015	Randomizirana kontrolna raziskava	Turčija 24 pacientov po možganski kapi Štiri tedne Dve skupini: – raziskovalna skupina z ELT, (12 pacientov) uporabljen na dvostranski mišici kvadricepsa in nevrofiziološke vaje (trening drže in hoje, trening ravnotežja 5-krat/teden, štiri tedne, – kontrolna skupina (12 pacientov), samo nevrofiziološke vaje.	ELT so bili uporabljeni na obeh straneh mišice kvadricepsa v rehabilitacijskem programu 5-krat na teden, štiri tedne. Pri pacientih z ELT so bile stopnje navora (izokinetičen parameter) na prizadeti strani mišic kvadricepsa pri iztegu in pri upogibu znatno višje od stopnje navora pri kontrolni skupini. Pri enem pacientu z ELT je bila zaznana prehodna kožna reakcija. ELT povečajo aktivacijo mišic prek naslednjih dveh mehanizmov: 1. ELT stimulirajo kožne receptorje s taktilno stimulacijo, 2. ELT povečajo podkožni prostor in pretok krvi, kar oboje povzroči aktivacijo. Uporaba ELT na mišicah kvadricepsa je učinkovita pri izokinetičnih, ne pa tudi funkcionalnih parametrih.
Huang, et al.	2017	Randomizirana kontrolna raziskava	Tajvan 21 pacientov po možganski kapi Tri tedne – Raziskovalna skupina (11 pacientov) konvekcionalni rehabilitacijski program (fizioterapija in delovna terapija, vsaka je trajala 60 min na dan, 5 zaporednih dni na teden) in ELT.	Pacientom po možganski kapi, ki so uporabljali ELT, se je po treh tednih rehabilitacije zmanjšala bolečina v rami, izboljšal upogib ramena, zunanja in notranja rotacija ramena v primerjavi s KS skupino. Ker je tenosinovitis bicepsa največkrat težava pri pacientih po možganski kapi, so bili ELT nalepljeni čez dolgo in kratko glavo tetive bicepsa. Sprva so bili trakovi tipa I uporabljeni z rahlo napetostjo (15–25 %) za supraspinatus z roko v addukciji. Elastični lepilni trak je bil nalepljen čez linijo ramenskega sklepa, nato v

Avtor	Leto objave	Raziskovalni dizajn	Vzorec (velikost in država)	Ključna spoznanja
			– Kontrolna skupina (10 pacientov) konvencionalni rehabilitacijski program in navidezni ELT.	obliki črke Y nanosen na biceps in deltoid z rahlo napetostjo (15–25 %). ELT predstavljajo alternativno možnost zdravljenja za paciente po možganski kapi z bolečino v hemiplegični rami.
Orhan, et al.	2018	Randomizirana kontrolna raziskava	Turčija 40 otrok s cerebralno paralizo Tri skupine: – raziskovalna skupina (14 pacientov), uporaba ELT, – kontrolna skupina (13 pacientov), navidezni ELT, – CTM skupina – manipulacija vezivnega tkiva (13 pacientov).	Učinki ELT so se pri otrocih s CP v primerjavi s kontrolno skupino pokazali v pomembnih razlikah pri zaprtju in kakovosti življenja. Pri uporabi dveh metod CTM (manipulacija vezivnega tkiva) in ELT so ugotovili, da imata oba podobno učinkovitost pri lajšanju simptomov, povezanih z zaprtjem, in izboljšanju kakovosti življenja otrok s CP. Treba jih je vključiti v programe fizioterapije za zmanjšanje resnosti zaprtja in izboljšanje kakovosti življenja otrok s CP.
Dos Santos, et al.	2019	Randomizirana kontrolna raziskava	Brazilijska 13 pacientov po možganski kapi En mesec Dve skupini: – raziskovalna skupina (šest pacientov), ELT, – kontrolna skupina (sedem pacientov), navidezni ELT.	Učinki ELT so se pri pacientih po možganski kapi s parezo zgornjega uda med nalogo pitja pokazali v zmanjšanju protrakcije lopatice in zmanjšanju upogiba trupa, večjemu pomiku rame proti sredinski črti. ELT pomaga pri poravnavi telesa, izboljšanju ravnotežja in stabilnosti, kar pripomore k boljši kontroli gibalnih vzorcev. To je ključno za izboljšanje hoje in preprečevanje nadaljnjih poškodb zaradi nepravilne drže.
Yang, et. al.	2018	Randomizirana kontrolna raziskava	Kitajska 19 pacientov po možganski kapi April 2013 – september 2014 Dve skupini: – raziskovalna skupina (10 pacientov), konvencionalni rehabilitacijski program in ELT, – kontrolna skupina (devet pacientov), konvencionalni rehabilitacijski program in navidezni ELT (apliciran brez napetosti).	Učinki ELT so se pri pacientih po možganski kapi pokazali v takojšnjem zmanjšanju bolečine, zmanjšanju velikosti subluksacije in povečanju mišične aktivnosti v primerjavi s kontrolno skupino, ki je prejela placebo ELT (apliciran brez napetosti). ELT so dobra alternativa za lajšanje bolečin v rami, izboljšanje aktivnega obsega gibanja, subluksacije in mišične aktivnosti rame pri pacientih po možganski kapi.

Avtor	Leto objave	Raziskovalni dizajn	Vzorec (velikost in država)	Ključna spoznanja
Chou, et al.	2024	Randomizirana kontrolna raziskava	Tajvan 41 pacientov s subakutno možgansko kapjo s hemiplegijo. Tri tedne – Raziskovalna skupina (21 pacientov), ELT je bil uporabljen na prizadeti podlakti na dorzalni strani, razdeljen na pet enakih trakov do distalnega intergalangealnega sklepa vsakega prsta. – Kontrolna skupina (20 pacientov), navidezni ELT.	Pacienti z uporabo ELT so imeli boljšo gibljivost v zgornjem delu uda kot pacienti v kontrolni skupini. Pozitivni učinek ELT je bil tudi na delih zapestja in dlani, kar zadeva boljšo gibljivost in motorične funkcije. Vsi rezultati kažejo potencial uporabe ELT pri izboljšanju motorične funkcije pri pacientih po možganski kapi. Kombinacija fizioterapije in ELT lahko izboljša funkcionalno motorično delovanje, tako proksimalnih kot distalnih delov prizadetega zgornjega uda pri pacientih po možganski kapi. Pripomorejo k izboljšanju izvajanja vsakodnevnih aktivnosti.
Dall'Agnol & Cechetti	2018	Randomizirana kontrolna raziskava	Brazilijska Devet mesecev Pacienti z možgansko kapjo in otroci s CP 16 pacientov, razdeljenih v dve skupini: – raziskovalna skupina (osem pacientov), ACP × 12 obravnav in ELT, – kontrolna skupina (osem pacientov), samo ACP.	Pri skupini, ki je prejela akupunkturo in ELT (ACP in KT), so z mišično in limfno tehniko lepljenja dosegli boljše rezultate pri zmanjšanju spastičnosti kot pa skupina, ki je prejela samo akupunkturo. Raziskava je vključevala tudi tri otroke s CP, pri katerih je bilo ugotovljeno, da sočasna uporaba akupunkture in nevrološke fizikalne terapije z ELT dvakrat na teden v devetih mesecih zmanjša mišični tonus spodnjih okončin in trupa. Uporabili so Ashworthovo lestvico, ROM in Wolfov test motorične funkcije. Akupunktura je bila učinkovita pri zmanjševanju spastičnosti in povečanju ROM paretičnega zgornjega uda, vendar ni prispevala k hitrosti in kakovosti gibanja. ELT niso pokazali pomembnih učinkov glede analiziranih spremenljivk.
Kuhn, et al.	2020	Randomizirana kontrolirana raziskava	Nemčija Šest tednov 20 pacientov s PB s poškodbo dopaminskih nevronske poti – Raziskovalna skupina (10 pacientov) 2-krat/teden prejemale ELT.	Prednost ELT je bilo izboljšanje simptomov bolezni, kognitivne sposobnosti (zaznavanje oz. percepcija in pozornost, spomin, učenje, jezik in komunikacija, logično razmišljanje in reševanje problemov, izvršilne funkcije) in izvajanje preprostih, a ne kompleksnih gibalnih vaj. Priporoča se uporaba kot dodatni terapevtski pristop pri pacientih s PB.

Avtor	Leto objave	Raziskovalni dizajn	Vzorec (velikost in država)	Ključna spoznanja
			– Kontrolna skupina (10 pacientov), brez ELT, ocenjevali so simptome bolezni, test kognitivnih sposobnosti ter analizo gibalne zmogljivosti.	Mišična tehnika lepljenja je pri tem še posebej koristna, saj se s pomočjo ELT stimulirajo mišice, povečata pa se fleksibilnost in obseg gibanja.
Abdel Ghafar, et al.	2021	Randomizirana kontrolirana raziskava	Savdska Arabija December 2020 – marec 2021 39 otrok s CP – Raziskovalna skupina (13 pacientov), ELT in AFO. – Kontrolna skupina (13 pacientov), brez ELT in AFO. – AFO skupina (13 pacientov).	S kombinirano tehniko (korektivna tehnika in mišična tehnika) nanosa ELT so dosegli znatno izboljšanje parametrov hoje, ki so: hitrost hoje, dolžina koraka, kadenca, trajanje enonožne opore na desni in levi nogi. ELT pomagajo popraviti položaj stopala, ki je potreben za pravilen začetni kontakt, spreminjajo hojo na prste CP v hojo peta-prsti, omogočajo normalen premik teže znotraj podplata in izboljšajo podporo ene noge. To je bistvenega pomena, da se izboljšajo kakovost hoje in samostojnost pri funkcionalnih dejavnostih ter vključenost otrok s CP v družbo.
Allah Rastil, et. al.	2017	Randomizirana kontrolirana raziskava	Iran 32 otrok s CP – Raziskovalna skupina (17 pacientov), ELT, nameščen od izvora ekstenzorja prsta, ter povezuje mišico z metakarpofalangealnim (MP) sklepom prstov. – Kontrolna skupina (15 pacientov), navidezni ELT.	Pri otrocih s CP uporaba ELT pomembno izboljša oprijem rok. ELT lahko popravijo patološko držo roke, jo postavijo v funkcionalni položaj preko izboljšanja obsega gibljivosti in stimulacije mišic iztegovalk zapestja ter zavirajo mišice upogibalke zapestja. Cilj uporabe ELT je bil izboljšanje delovanja mišic in ponovna poravnava sklepov (korektivna tehnika – korekcija upogiba zapestja in palca pri deformacijah dlani). ELT zagotavljajo enostaven in učinkovit način za izboljšanje funkcije pri otrocih s CP.
Rezaei, et. al.	2023	Randomizirana kontrolirana raziskava	Iran Štiri mesece 20 otrok s CP – Raziskovalna skupina (10 pacientov), vaje za ploska stopala in ELT. – Kontrolna skupina (10 pacientov), vaje za ploska stopala.	Spastična diplegija CP je povezana s prizadetostjo spodnjih udov. Zaradi spastičnosti imajo ti otroci precejšnje težave pri stoji, sedenju ali hoji, mišično oslabelost, nenormalnosti sklepov in zmanjšan nadzor drže. Ena najpogostejših strukturnih težav v kliničnem pogledu teh otrok v predelu stopala je deformacija stopala. Plosko stopalo pri teh otrocih povzroči resne dolgoročne posledice zaradi spremenjene biomehanike telesa. Učinki ELT so se izkazali kot učinkovit dodatek k terapiji za izboljšanje stopalnega loka pri otrocih s CP. Ugotovitve te raziskave

Avtor	Leto objave	Raziskovalni dizajn	Vzorec (velikost in država)	Ključna spoznanja
				so pokazale, da lahko uporaba ELT pripomore k izboljšanju deformacij ploskega stopala pri otrocih s spastično diplegijo CP in bi se lahko uporabljala kot del intervencijskega načrta.
James, et al.	2023	Randomizirana kontrolna raziskava	Indija Tri tedne 28 otrok s CP – Raziskovalna skupina (ELT in vaje za roke). – Kontrolna skupina, navidezni ELT in vaje za roke.	ELT v kombinaciji z vajami pospešijo okrevanje funkcionalnosti rok pri otroku s CP in mu sčasoma pomagajo razviti boljšo živčno-mišično moč in koordinacijo, kar poveča njegovo sposobnost za normalno življenje. Izvajanje vaj za roke je funkcijsko zelo pomembno in je lahko še učinkovitejše v kombinaciji z ELT, ki omogočajo povečan obseg gibanja, izboljšano funkcijo, zmanjševanje bolečin in izboljšanje kakovosti življenja.
Kaya Kara, et al.	2015	Randomizirana kontrolna raziskava	Italija 12 tednov 30 otrok s spastično hemiparezo CP – Raziskovalna skupina (15 pacientov), ELT in fizioterapija. – Kontrolna skupina (15 pacientov), fizioterapija (raztezanje, prenašanje teže, hoja itd.).	ELT stimulirajo kožne mehanoreceptorje pri otrocih s spastično hemiparezo in tako izboljšajo propriocepcijo mišic za izvajanje funkcij in specifičnih nalog. Pozitivni učinki mehanoreceptorjev lahko povzročijo izboljšanje fizične aktivnosti, ki temelji na zmogljivosti, motorične zmogljivosti in neodvisnih funkcij pri vsakodnevnih dejavnostih. RS, ki je uporabljala ELT v kombinaciji s fizioterapijo, je imela večji napredek glede neodvisnosti pri vsakodnevnih življenjskih aktivnostih. Uporaba ELT je obetaven dodatni pristop, ki povečuje proprioceptivno povratno informacijo in izboljšuje telesno pripravljenost, grobe motorične funkcije in izvajanje vsakodnevnih aktivnosti.
Kaedi, et al.	2023	Eksperimentalna raziskava Randomizirana klinična raziskava	Iran 14 otrok s CP – Raziskovalna skupina (šest pacientov), ELT na posameznih sklepih (kolki, kolena, gležnji). – Kontrolna skupina (osem pacientov), fizioterapija brez ELT.	ELT so uporabili na mišicah tibialis anterior, rectus femoris in gluteus maximus z uporabo vzorcev v obliki črke I in Y z različnimi razpoložljivimi napetostmi. Ugotovili so, da imajo ELT koristne učinke na parametre hoje (hitrost hoje, dolžina koraka in čas opore na eni nogi). Vzorec lepljenja ELT v obliki črke Y je najpogostejše uporabljen za izboljšanje gibanja in stabilizacijo sklepov. Vzorec lepljenja ELT v obliki črke I je bolj enostaven za uporabo in se pogosto uporablja za stabilizacijo

Avtor	Leto objave	Raziskovalni dizajn	Vzorec (velikost in država)	Ključna spoznanja
				mišic ali sklepov. Ugotovili so, da lahko olajšanje dorzalne fleksije prispeva h korekciji ekvinusa in izboljšanju vzorca hoje. ELT izboljšajo hojo s podobnimi učinki kot korektivne orteze. Pri hoji je uporaba ELT otrokom s CP dala več priložnosti in samozavesti, da sodelujejo v družabnih dejavnostih, kot sta igranje z drugimi otroki in sodelovanje v socialnih veščinah.

Legenda: RS – raziskovalna skupina; KS – kontrolna skupina; mCIMT – modificirani CIMT (Modified Constraint-Induced Movement Therapy) AFO – ortoza za gleženj in stopalo; ELT – elastični lepilni trakovi; CP – cerebralna paraliza; SDGP – spastična diplegična cerebralna paraliza; Ashworthova lestvica – ocena spastičnosti (povečane napetosti mišic); ROM – obseg giba; Wolfov test – ocena motorične funkcije zgornjih okončin (hitrost gibanja in spretnost)

2.4.2 Prikaz rezultatov po kodah in kategorijah

V tabelo 4 smo razporedili pregledane članke na podlagi odprtega kodiranja.

Tabela 4: Razporeditev kod po kategorijah

Kategorija	Kode	Avtorji
Učinki lepljenja ELT v nevrorehabilitaciji	Izboljšanje motorične zmogljivosti – zmanjšanje spastičnosti – zmanjšanje bolečine v mišicah – učinkovit pri izokinetičnih parametrih – povečanje mišične moči – izboljšanje propriocepcije – stabilizacija sklepa – izboljšanje ravnotežja – izboljšanje vzorca hoje – izboljšanje funkcionalne zmogljivosti – večja neodvisnost – boljša gibljivost – podpora telesu – izboljšanje živčno-mišične koordinacije – zmanjšanje edema — Številko kod = 16	Ekiz, et al., 2015; Kaya Kara, et al., 2015; Huang, et al., 2017; Orhan, et al., 2018; Yang et al., 2018; Huang, et al., 2019; Kuhn, et al. 2020; Hsieh, et al., 2021; Wang, et al., 2022; James, et al., 2023; Rezaei, et. al., 2023; Chou, et al., 2024.
Tehnike lepljenja na področju nevrorehabilitacije	Mišična tehnika – limfna tehnika – korektivna tehnika v kombinaciji z mišično tehniko – ligamentna tehnika – korektivna tehnika v kombinaciji z ligamentno tehniko – lepljenje trakov v obliki črke I – lepljenje trakov v obliki črke Y – različne razpoložljive napetosti: od 15 % do 70 % — Število kod = 8	Allah Rastil, et. al., 2017; Huang, et al., 2017; Dall'Agnol & Cechetti, 2018; Yang, et. al., 2018; Abdel Ghafar, et al., 2021; Hsieh, et al., 2021; Kaedi, et al., 2023.
Tehnike lepljenja za boljši izid nevrorehabilitacije	Korektivna tehnika – mišična tehnika – ligamentna tehnika — Številko kod = 3	Allah Rastil, et. al., 2017; Huang, et al., 2017; Dall'Agnol & Cechetti, 2018; Yang, et al., 2018; Abdel Ghafar, et al., 2021; Hsieh, et al., 2021.

Kot je razvidno iz tabele 4, smo v postopku kodiranja identificirali 21 kod, ki smo jih razvrstili glede na njihove lastnosti in po podobnem pomenu v tri kategorije:

1. Učinki lepljenja ELT v nevrorehabilitaciji.
2. Tehnike lepljenja na področju nevrorehabilitacije.
3. Tehnike lepljenja za boljši izid nevrorehabilitacije.

2.5 RAZPRAVA

Diplomsko delo temelji na pregledu strokovne in znanstvene literature, s pomočjo katere smo raziskovali, kakšni so učinki uporabe ELT v nevrorehabilitaciji različnih nevroloških bolezni in okvar, katere tehnike lepljenja ELT se največkrat uporabljajo, ter katere tehnike lepljenja ELT vplivajo na boljši izid. V sklopu nevrorehabilitacije smo se osredotočili na najpogostejše patologije, kot so možganska kap, Parkinsonova bolezn, multipla skleroza in na otroški pediatriji cerebralna paraliza.

V okviru prvega raziskovalnega vprašanja, ki se je glasilo, kakšni so učinki lepljenja v nevrorehabilitaciji, smo ugotovili, da uporaba ELT pri pacientih po možganski kapi pripomore k zmanjšanju napetosti v mišicah in sprostitvi prekomerno napetih mišic, kar zmanjšuje spastičnost, ki je pogost simptom po možganski kapi. To omogoči pacientom večjo gibljivost in lažje izvajanje gibalnih nalog (Ekiz, et al., 2015; Yang, et al., 2018; Dos Santos, et al., 2019; Huang, et al., 2019; Hsieh, et al., 2021). ELT vplivajo na izboljšanje gibljivosti sklepov, kot so ramena, zapestja in kolena, ter pomagajo pri obvladovanju težav, kot so subluksacija ramen in bolečine v sklepih, ki so pogoste pri pacientih s hemiplegijo. S tem se poveča funkcionalni obseg gibanja, kar omogoči pacientom večjo samostojnost pri vsakodnevnih dejavnostih in opravilih (Ekiz, et al., 2015; Dos Santos, et al., 2019; Huang, et al., 2019; Hsieh, et al., 2021).

ELT pomagajo tudi pri poravnavi telesa, izboljšanju ravnotežja in stabilnosti, kar pripomore k boljši kontroli gibalnih vzorcev. To je ključno za izboljšanje hoje in preprečevanje nadaljnjih poškodb zaradi nepravilne drže (Dos Santos, et al., 2019).

Po šestih tednih rehabilitacije je prišlo pri pacientih po možganski kapi, ki so uporabljali ELT, do pomembne razlike v testiranju proksimalnega dela prizadete roke, ravno tako je bilo opaženo dodatno izboljšanje motorike v zapestju prizadete roke (Hsieh, et al., 2021). Huang, et al. (2019) so ugotovili, da je uporaba ELT skupaj s fizioterapevtskimi vajami učinkovita pri izboljšanju motorične zmogljivosti proksimalnih in distalnih delov zgornjih udov ter zmanjšanju bolečin, kar vodi v večjo funkcionalnost in samostojnost pri pacientih po možganski kapi. ELT so učinkovito sredstvo za obvladovanje spastičnosti po možganski kapi in se priporočajo za izboljšanje funkcije zgornjih udov pri pacientih po možganski kapi (Huang, et al., 2019).

Chou, et al. (2024) so preučili klinične prednosti uporabe ELT za izboljšanje okrevanja motoričnih funkcij, tako na distalnem kot tudi na proksimalnem delu prizadetih zgornjih udov, ter pri vsakodnevnih aktivnostih pacientov po možganski kapi. V tej raziskavi so ugotovili, da so imeli pacienti z uporabo ELT pomembna izboljšanja v zgornjem delu telesa glede na test FMA-UE (funkcionalna motorična ocena zgornjih udov) v primerjavi z rezultati v kontrolni skupini, kar potrjuje pozitivne učinke uporabe ELT za proksimalni del uda. Razlike so bile v spremembah ne le statistično pomembne, temveč tudi praktično pomembne. Pomembna izboljšanja so bila ugotovljena tudi v predelu zapestja in roke pri FMA-UE po uporabi ELT. Vsi ti rezultati kažejo na pozitiven učinek uporabe ELT za izboljšanje motorične funkcije pri pacientih po možganski kapi.

Avtorji so ugotovili učinkovitost ELT za ramo, z uporabo le-teh pa se je zmanjšala intenzivnost bolečine v rami, subluksacija ramen, splošna invalidnost in izboljšal se je pasivni obseg giba pri iztegu ramena (Yang, et al. 2018; Wang, et al., 2022). Pacientom po možganski kapi, ki so uporabljali ELT, se je po rehabilitaciji zmanjšala bolečina v rami, izboljšal upogib ramena, povečala se je tudi zunanja in notranja rotacija ramena. ELT so se pokazali kot dober del nevrorehabilitacije pri pacientih po možganski kapi z bolečino v hemiplegični rami (Huang, et al., 2017). Učinki ELT so se pri pacientih po možganski kapi, na paretični strani zgornjega uda, pokazali pri pitju v zmanjšanju protrakcije lopatice in zmanjšanju upogiba trupa in večjemu pomiku rame proti sredinski črti (Dos Santos, et al., 2019). ELT spremenijo gibanje sklepov in držo paretičnega dela zgornjega uda (Dos Santos, et al., 2019) in so dobra alternativa za lajšanje bolečin v rami,

izboljšanje aktivnega obsega gibanja, subluksacije in mišične aktivnosti rame pri pacientih po možganski kapi. ELT so pripomogli k izboljšanju funkcij in sposobnosti dnevne aktivnosti (Yang, et al., 2018; Chou, et al., 2024). Vendar smo po drugi strani ugotovili, da so ELT povečali mišično moč na paretični strani mišice kvadricepsa in posledično izboljšali hojo, medtem ko se funkcionalni parametri niso izboljšali. ELT povečajo aktivacijo mišic preko naslednjih dveh mehanizmov: 1. ELT stimulirajo taktilne receptorje s taktilno stimulacijo; 2. ELT vplivajo na podkožni prostor in povečajo pretok krvi, kar oboje povzroči aktivacijo mišic (Ekiz, et al., 2015).

Terapija z ELT je priporočljiva za otroke s CP. Ugotovili smo, da so ELT pri otrocih s CP zmanjšali mišični tonus spodnjih udov in trupa, kar zmanjša spastičnost (Dall'Agnol & Cechetti, 2018). Pri otrocih s CP uporaba ELT pomembno izboljša oprijem rok. ELT lahko popravijo patološko držo roke, jo postavijo v funkcionalni položaj preko izboljšanja obsega gibljivosti in stimulacije mišic iztegovalk zapestja ter zavirajo mišice upogibalke zapestja. Namen ELT je bil izboljšanje delovanja mišic in ponovna poravnava sklepov s korektivno tehniko – korekcija upogiba zapestja in palca pri deformacijah dlani. Pozitivni učinki ELT so se pri otrocih s CP pokazali pri zaprtju in kakovosti življenja (Orhan, et al., 2018). Pri uporabi dveh metod CTM (manipulacija vezivnega tkiva) in ELT so ugotovili, da imata obe podobno učinkovitost pri lajšanju simptomov, povezanih z zaprtjem, in izboljšanju kakovosti življenja otrok s CP (Orhan, et al., 2018). Treba jih je vključiti v programe fizioterapije za zmanjšanje resnosti zaprtja in izboljšanje kakovosti življenja otrok s CP (Orhan, et al., 2018). Uporaba ELT pri otrocih s CP torej ne prispeva le k fizičnemu izboljšanju funkcionalnosti, ampak tudi k obvladovanju drugih, manj očitnih težav, kot je zaprtje. To kaže na širši potencial ELT v nevrorehabilitaciji, ki presega zgolj motorične vidike obolenja in vključuje izboljšanje kakovosti življenja pacientov na več področjih.

ELT zagotavljajo enostaven in učinkovit način za izboljšanje funkcije pri otrocih s CP (Allah Rastil, et al., 2017). ELT so se izkazali kot učinkoviti tudi pri otrocih s spastično diplegično obliko CP. Zaradi svoje spastičnosti imajo ti otroci precejšnje težave pri stoji, sedenju ali hoji, mišično oslabele, nepravilnosti v zgradbi, funkciji in gibanju sklepov ter zmanjšan nadzor drže. Ena najpogostejših strukturnih težav v kliničnem pogledu

spastične diplegije je v predelu stopala, tj. deformacija ploskega stopala. Plosko stopalo pri teh otrocih povzroči resne dolgoročne posledice za pacienta zaradi specifične biomehanike telesa. Ugotovitve raziskave so pokazale, da uporaba ELT izboljša deformacije ploskega stopala pri otrocih s spastično diplegijo in jo je mogoče vključiti v intervencijski načrt rehabilitacije, ki zajema določitev ciljev terapije, časovni okvir, spremljanje in prilagajanje (Rezaei, et al., 2023).

ELT skupaj z vajami za povečanje mišične moči pospešujejo razvoj boljše mišične koordinacije, kar otrokom omogoča večjo neodvisnost pri gibanju, hkrati pa povečujejo njihovo vključitev v socialne dejavnosti. ELT pozitivno vplivajo na kratkotrajno mišično moč, funkcionalno mišično moč, grobo motorično funkcijo in neodvisne dejavnosti v vsakdanjem življenju otrok s CP (James, et al., 2023).

Prav tako ELT stimulirajo kožne mehanoreceptorje pri otrocih s spastično hemiparezo, drugo obliko CP, in tako izboljšajo propriocepcijo mišic za izvajanje funkcij, specifičnih za nalogo. Ti pozitivni učinki mehanoreceptorjev lahko povzročijo izboljšanje fizične aktivnosti, ki temelji na mišični zmogljivosti, motorični zmogljivosti, in neodvisne funkcije pri vsakodnevnih dejavnostih (Kaya Kara, et al., 2015). ELT izboljšajo hojo s podobnimi učinki kot korektivne orteze. Pri hoji je uporaba ELT otrokom s CP dala več priložnosti in samozavesti, da sodelujejo v družabnih dejavnostih, kot sta igranje z drugimi otroki in negovanje socialnih veščin (Kaedi, et al., 2023). V raziskavi (Kaedi, et al., 2023) je bilo ugotovljeno izboljšanje koordinacije in propriocepcije pri otrocih s CP, kar pripomore k večji funkcionalnosti v vsakdanjem življenju, kot so opravljanje osnovnih nalog, prehranjevanje ali oblačenje.

PB povzroča poškodbe dopaminskih nevronskih poti. Spastičnost in tremor sta pogosta simptoma pri PB, zaradi katerih se pacienti težje gibljejo in izvajajo vsakodnevne aktivnosti. ELT učinkujejo tudi pri pacientih s PB. Učinki so se pokazali predvsem pri zmanjšanju togosti mišic, izboljšanju gibljivosti in povečanju telesne aktivacije, kar vpliva na povečanje kognitivnih sposobnosti, kot so pozornost, spomin ter sposobnost reševanja problemov. Z uporabo ELT se izboljša propriocepcija, saj ELT zagotavljajo podporo in omogočajo pacientom, da lažje občutijo položaj svojih sklepov in lažje

nadzorujejo gibanje v prostoru, kar vodi k izboljšanju usklajenosti gibov in zmanjšanju tremorja, saj se pacienti bolje zavedajo svojih gibov. Uporaba ELT v kombinaciji z vajami za raztezanje izboljša ravnotežje, zagotovi večjo stabilnost in zmanjšanje pogostosti in intenziteto tremorja pri pacientih s PB (Kuhn, et al., 2020).

Pri drugem raziskovalnem vprašanju smo spoznali, katere tehnike lepljenja so na področju nevrorehabilitacije največkrat uporabljene. Pri pacientih po možganski kapi sta Dall'Agnol in Cechetti (2018) ugotovili pozitivne rezultate kombinacije ELT in akupunkture. Akupunktura pomaga zmanjšati bolečino in izboljša pretok energije ter krvni obtok, medtem ko mišična in limfna tehnika ELT zagotavljata stabilizacijo in izboljšanje funkcionalnosti mišic ter zmanjšanje oteklin, kar omogoča boljši rezultat rehabilitacije. Zato se takšna kombinacija pogosto priporoča v klinični praksi za izboljšanje okrevanja pri pacientih po možganski kapi. Pri uporabi ELT pri pacientih z možgansko kapjo sta ugotovili, da so v skupini, ki je prejela akupunkturo in ELT (ACP in KT), z mišično in limfno tehniko lepljenja dosegli boljše rezultate pri zmanjšanju spastičnosti kot pri kontrolni skupini, ki je prejela samo akupunkturo (Dall'Agnol & Cechetti, 2018).

Pri nanosu ELT lahko dosežemo znatno izboljšanje prostorsko-časovnih parametrov hoje pri otrocih s CP, ki uporabljajo ortozo za gleženj, in sicer: hitrost hoje, dolžino koraka, kadenco (število korakov na minuto), trajanje enonožne opore na desni in levi nogi. ELT pomagajo popraviti položaj stopala, ki je potreben za pravilen začetni stik, spreminjajo hojo po prstih (pogosta za CP) v hojo peta-prsti, omogočajo normalen premik teže znotraj (notranjosti) podplata in izboljšajo podporo ene noge. To je bistvenega pomena, da se izboljša kakovost hoje, zato so otroci s CP bolj samostojni pri funkcionalnih dejavnostih in vključeni v družbo. Obe tehniki sta zelo koristni, vendar se korektivna tehnika bolj pogosto uporablja pri CP zaradi njenega osredotočanja na odpravo deformacij, izboljšanja posturalne poravnave (drže telesa) in gibljivosti sklepov. Mišična tehnika je prav tako pomembna, vendar bolj kot dopolnilna tehnika h korektivni tehniki, saj pripomore k izboljšanju mišične moči, stabilnosti in proprioceptiji (Abdel Ghafar, et al., 2021).

Pri CP so pogoste težave z deformacijami rok, kot so: upogib zapestja, palca ali drugih sklepov. Korektivna tehnika pomaga pri poravnavi sklepov in zmanjšanju deformacij, kar je ključno za izboljšanje gibljivosti in funkcije roke pri otrocih s CP (Allah Rastil, et al., 2017). V raziskavi (Kaedi, et al., 2023) so z uporabo mišične in korektivne tehnike ugotovili izboljšanje gibanja, stabilizacijo sklepov in mišic na delih telesa brez prekomernega omejevanja gibanja pri otrocih s CP.

ELT se pogosto uporabljajo tudi v dveh oblikah, in sicer Y in I. V raziskavi avtorjev (Kaedi, et al., 2023) so ELT uporabili na mišicah tibialis anterior, rectus femoris in gluteus maximus z uporabo vzorcev v obliki črke I in Y ter z različnimi napetostmi. Ugotovili so, da je vzorec lepljenja ELT v obliki črke Y najpogosteje uporabljen za izboljšanje gibanja in stabilizacijo sklepov, ker se razteza v obliki črke Y in tako omogoča bolj natančno prilagajanje in prerazporeditev pritiska na določenih delih telesa. Še posebej je koristen pri zmanjšanju spastičnosti, povečanju obsega gibanja ter korekciji drže. Vzorec lepljenja ELT v obliki črke I je bolj enostaven za uporabo in se pogosto uporablja za stabilizacijo mišic ali sklepov na delih telesa (kolena, zapestje ali gleženj), kjer je stabilnost pomembna, gibanje z ELT pa ni popolnoma omejeno. ELT v obliki črke I omogočajo bolj specifično stabilizacijo ali aktivacijo mišičnih skupin, kot so npr. kvadriiceps ali hamstringi (Kaedi, et al., 2023).

V raziskavi Kuhn, et al. (2020) so ugotovili, da je mišična tehnika učinkovita tudi pri PB, izboljša gibljivost, povečuje mišično moč, izboljša aktivacijo mišic, povečuje stabilnost pri gibanju in pomaga pri zmanjševanju togosti. Pri pacientih s PB se to odraža v večji možnosti za izvajanje osnovnih gibalnih funkcij, kot so vstajanje, hoja ali dviganje rok.

V sklopu tretjega raziskovalnega vprašanja, ki se je glasilo, katere tehnike vplivajo na boljši izid nevrorehabilitacije, so Huang, et al. (2017) in Yang, et al. (2018) ugotovili, da je ligamentna tehnika koristna za zmanjševanje bolečine in spastičnosti pri pacientih po možganski kapi, ki imajo težave z ramenskim sklepom in drugimi sklepi zgornjih okončin, kar vodi k večji funkcionalnosti, izboljšanju gibljivosti in večji kakovosti življenja. Poleg tega ligamentna tehnika deluje tudi na propriocepcijo (zaznavanje telesnega položaja), kar omogoča pacientom po možganski kapi boljši nadzor nad

gibanjem in položajem prizadetega dela telesa. Ker je ena glavnih težav pri pacientih po možganski kapi ravno pomanjkanje nadzora nad telesom, ligamentna tehnika ponuja učinkovito rešitev za podporo pri stabilnosti in koordinaciji gibanja. Potrdili so, da ligamentna tehnika pripomore k izboljšanju stabilnosti sklepov, povečanju gibljivosti in zmanjšanju spastičnosti pri pacientih po možganski kapi. Kombinacija te tehnike z drugimi terapevtskimi pristopi, kot so fizioterapija in vaje, pripomore k hitrejšemu okrevanju in boljšim dolgoročnim rezultatom rehabilitacije (Huang, et al., 2017; Yang, et al., 2018).

Pri CP se uporabljata korektivna tehnika in mišična tehnika lepljenja ELT, vendar se korektivna tehnika bolj pogosto uporablja pri CP zaradi njenega osredotočanja na odpravo deformacij, izboljšanja posturalne poravnave (drže telesa) in gibljivosti sklepov. Mišična tehnika je prav tako pomembna, vendar bolj kot dopolnilna tehnika korektivni tehniki, saj pripomore k izboljšanju mišične moči (Kaya Kara, et al., 2015; Abdel Ghafar, et al., 2021; Kaedi, et al., 2023).

Za PB je najbolj primerna mišična tehnika lepljenja ELT, vendar v kombinaciji z limfno tehniko lepljenja ELT še izboljša simptome PB, kot so otekanje, slaba cirkulacija in mišična napetost, kar posledično pripomore k boljši mobilnosti in zmanjšanju težav, povezanih z boleznijo (Kuhn, et al., 2020).

2.5.1 Omejitve raziskave

Ugotovili smo, da ni raziskav v slovenskem in tujem jeziku z zanesljivimi podatki za multiplo sklerozo. Številne tuje raziskave priporočajo nadaljnje raziskave na tem področju. Raziskav o učinkovitosti uporabe ELT pri različnih nevroloških boleznih in okvarah v Sloveniji ni, zato ocenjujemo, da je treba narediti dodatne raziskave o učinkovitosti uporabe ELT v nevrorehabilitaciji.

Raziskati je treba, katere tehnike lepljenja ELT so v nevrorehabilitaciji največkrat uporabljene in katere tehnike uporabe ELT lahko vplivajo na boljši izid nevrorehabilitacije. Po preliminarnem pregledu literature nismo našli raziskave, ki bi

proučevala učinkovitost uporabe ELT med fizioterapevti v nevrorehabilitaciji. Rehabilitacija pri otrocih s CP, pri pacientih z možgansko kapjo in pacientih s PB je dolgotrajen proces, zato je za oceno učinkovitosti tehnike lepljenja ELT potrebno več časa. Zaradi tega so potrebne nadaljnje raziskave z večjimi vzorci in daljšimi obdobji spremljanja.

2.5.2 Doprinos za prakso in priložnosti za nadaljnje raziskovalno delo

S pregledom literature smo pridobili rezultate, ki so pomemben prispevek k praksi, saj se je uporaba ELT izkazala kot učinkovita dodatna terapija pri pacientih z nevrološkimi motnjami. Ugotovili smo, da uporaba ELT v nevrorehabilitaciji prinaša številne koristi, kot so: zmanjšanje spastičnosti, zmanjšanje bolečine, izboljšanje gibljivosti sklepov, večji obseg gibanja, povečanje mišične moči, razvoj boljše mišične koordinacije, izboljšanje grobe motorične funkcije, poravnava telesa, izboljšanje ravnotežja in stabilnosti.

ELT so enostavni za uporabo in jih fizioterapevti vključijo v rehabilitacijske postopke, kar omogoča hitro prilagajanje zdravljenju za vsak posamezen primer. ELT so se v kombinaciji z drugimi terapevtskimi metodami zelo dobro izkazali. Pomembno je, da se pri vsakem posameznem pacientu uporabi najustreznejša tehnika lepljenja ELT glede na njegovo bolezen, kar omogoča ciljno usmerjeno rehabilitacijo in izboljšanje dolgoročnih izidov v nevrorehabilitaciji.

Diplomsko delo v slovenskem jeziku je dober pokazatelj stanja na raziskovanem področju in prispevek za rehabilitacijo z različnimi nevrološkimi stanji. Pri nadaljnjem raziskovanju bi se bilo treba osredotočiti na več nevroloških stanj in ugotoviti, ali je uporaba ELT učinkovita tudi pri drugih pacientih, vključno s pediatričnimi obolenji.

3 ZAKLJUČEK

Učinkovitost uporabe ELT v nevrorehabilitaciji je področje, ki je v zadnjih letih pritegnilo veliko pozornosti zaradi svojih učinkov, ki jih nudi pri izboljšanju telesne funkcije in kakovosti življenja pacientov z nevrološkimi motnjami, kot so PB, CP in možganska kap. Na podlagi pregleda obstoječe literature in izvedenih raziskav je dokazano, da ELT pozitivno vplivajo na paciente z nevrološkimi boleznimi po možganski kapi, pri katerih zmanjšajo spastičnost, izboljšajo gibljivost sklepov, omogočajo večji obseg gibanja, izboljšajo poravnavo telesa, izboljšajo ravnotežje in stabilnost ter zmanjšajo bolečino. Tudi pri CP izboljšajo prebavo, zmanjšajo spastičnost, povečujejo mišično moč, prispevajo k razvoju boljše mišične koordinacije in izboljšanju grobe motorične funkcije ter stimulirajo kožne mehanoreceptorje. Pri PB pozitivno vplivajo na izboljšanje gibljivosti, povečanje mišične moči, izboljšanje aktivacije mišic in povečanje stabilnosti ter zmanjšanje togosti. Treba pa je poudariti, da so rezultati v veliki meri odvisni od stanja bolni pacienta, pravilne uporabe ELT in strokovnega pristopa terapevta.

Spoznali smo, da so tehnike lepljenja ELT pomemben del nevrorehabilitacije, saj ponujajo številne prednosti pri rehabilitaciji in obvladovanju simptomov pri pacientih z nevrološkimi motnjami, in sicer po možganski kapi, PB in CP. Pri možganski kapi so koristi: zmanjšanje spastičnosti, izboljšanje gibljivosti sklepov, večji obseg gibanja, poravnava telesa, izboljšanje ravnotežja in stabilnosti, zmanjšanje bolečine; pri CP so koristi: zmanjšanje spastičnosti, povečanje mišične moči, razvoj boljše mišične koordinacije in izboljšanje grobe motorične funkcije, stimuliranje kožnih mehanoreceptorjev, boljša prebava; pri PB pa so koristi: izboljšanje gibljivosti, povečanje mišične moči, izboljšanje aktivacije mišic in povečanje stabilnosti ter zmanjšanje togosti.

Ugotovili smo, da z različnimi tehnikami lepljenja ELT lahko dosežemo boljši izid nevrorehabilitacije. Pri pacientih po možganski kapi je to ligamentna tehnika, pri pacientih s CP je to korektivna tehnika, pri pacientih s PB pa je to mišična tehnika. V kombinaciji z limfno tehniko se pri pacientih po možganski kapi zmanjša otekanje. V kombinaciji z mišično tehniko se pri pacientih s CP izboljšajo mišična moč, stabilnost in propriocepcija. V kombinaciji z limfno tehniko se pri pacientih s PB izboljšajo simptomi,

otekanje, slaba cirkulacija in mišična napetost. Izbira ustrezne tehnike lepljenja ELT pripomore k hitrejšemu okrevanju, izboljšanju mišične moči, stabilizaciji sklepov in povečanju obsega gibanja. Za izboljšanje izida nevrorehabilitacije pri različnih nevroloških boleznih je uporaba različnih tehnik ELT ključna. Vsaka od tehnik uporabe ELT se osredotoča na boljši izid nevrorehabilitacije glede na težave, s katerimi se soočajo pacienti z določenimi nevrološkimi stanji, zato je pomembno, da se pri načrtovanju rehabilitacije uporabi tehnika, ki najbolj ustreza potrebam posameznega pacienta.

Kljub obetajočim rezultatom pa raziskave na tem področju še vedno niso dovolj številčne in temeljite, da bi lahko sklepali o dolgoročnih učinkih uporabe ELT v nevrorehabilitaciji. Prihodnje raziskave bi se morale osredotočiti na raziskave z večjim vzorcem in bolj natančne raziskave, ki bodo omogočile jasno določitev protokolov za uporabo ELT pri različnih nevroloških obolenjih.

Naš pregled ponuja izhodišča za aplikativno uporabo ELT v nevrorehabilitaciji pri pacientih po možganski kapi, PB in CP. S pravo vključitvijo teh metod v rehabilitacijske programe se lahko dosežejo pozitivni učinki na telesne funkcije in splošno počutje pacientov z nevrološkimi motnjami. Nadaljnje raziskave so potrebne, da bi v prihodnosti lahko bolje razumeli dolgoročne učinke ELT in razvili še natančnejše smernice za uporabo teh trakov v klinični praksi.

4 LITERATURA

Abdel Ghafar, M.A., Abdelraouf, O.R., Abdel-Aziem, A.A., Mousa, G.S., Selim, A.O. & Mohamed, M.E., 2021. Combination taping technique versus ankle foot orthosis on improving gait parameters in spastic cerebral palsy: a controlled randomized study. *Journal of Rehabilitation Medicine*, 53(11), pp. 1-7. 10.2340/jrm.v53.900.

Allah Rastil, Z., Shamsoddini, A., Dalvand, H. & Labaf, S., 2017. The effect of kinesio taping on handgrip and active range of motion of hand in children with Cerebral palsy. *Iranian Journal of Child Neurology*, 11(4), pp. 43-51.

Barrett, A.M., Oh-Park, M., Chen, P. & Ifejika, N.L., 2013. Neurorehabilitation: Five new things. *Neurology: Clinical Practice*, 3(6), pp. 484-492. 10.1212/01.CPJ.0000437088.98407.fa.

Blow, D., 2012. *Neuromuscular taping: from theory to practice*. Milano: Edi-Ermes.

Braun, S., Kleynen, M., van Heel, T., Kruithof, N., Wade, D. & Beurskens, A., 2013. The effects of mental practice in neurological rehabilitation; a systematic review and meta-analysis. *Frontiers in Human Neuroscience*, 7(390), pp. 1-23. 10.3389/fnhum.2013.00390.

Chen, Z., Li, M., Cui, H., Wu, X., Chen, F. & Li, W., 2022. Effects of kinesio taping therapy on gait and surface electromyography in stroke patients with hemiplegia. *Frontiers in Physiology*, 13, pp. 1-9. 10.3389/fphys.2022.1040278.

Cho, H.Y., Kim, E.H., Kim, J. & Yoon, Y.W., 2015. Kinesio taping improves pain, range of motion, and proprioception in older patients with knee osteoarthritis: a randomized controlled trial. *American Journal of Physical Medicine & Rehabilitation*, 94(3), pp. 192-200. 10.1097/PHM.0000000000000148.

Chou, C.-H., Lee, Y.-Y., Chen, P.-C., Leong, C.-P. & Huang, Y.-C., 2024. Effects of kinesiotaping on upper limb function and daily activities in subacute or chronic stroke survivors: A randomized control study. *NeuroRehabilitation*, 54(4), pp. 629-637. 10.3233/NRE-240047.

Cotsapas, C., Mitrović, M. & Hafler, D., 2018. Chapter 46 - multiple sclerosis. In: D.H. Geschwind, H.L. Paulson & C. Klein, eds. *Handbook of clinical neurology: neurogenetics part II*. Amsterdam: Elsevier, pp. 723-730.

Dall'Agnol, M.S. & Cechetti, F., 2018. Kinesio taping associated with acupuncture in the treatment of the paretic upper limb after stroke. *Journal of Acupuncture and Meridian Studies*, 11(2), pp. 67-73. 10.1016/j.jams.2017.12.003.

Dos Santos, G.L., da Silva, E.S.M.D., 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), pp. 1-19. 10.1371/journal.pone.0211332.

Ekarť Buček, A. & Filej, B., 2018. Uporabnost in učinkovitost elastičnega lepilnega traku v fizioterapiji za preprečevanja bolečine. *Revija za zdravstvene vede*, 5(2), pp. 33-48.

Ekiz, T., Aslan, M.D. & Özgirgin, N., 2015. Effects of Kinesio Tape application to quadriceps muscles on isokinetic muscle strength, gait, and functional parameters in patients with stroke. *Journal of Rehabilitation Research and Development*, 52(3), pp. 323-331. 10.1682/JRRD.2014.10.0243.

Forsyth, R. & Whyte, J., 2024. Defining paediatric neurorehabilitation: You cannot improve what you cannot characterize. *Developmental Medicine & Child Neurology*, 66(7), pp. 1117-1124. 10.1111/dmcn.15919.

Gouveia, D., Cardoso, A., Carvalho, C., Oliveira, A.C., Almeida, A., Gamboa, Ó., Lopes, B., Coelho, A., Alvites, R., Varejão, A.S., Maurício, A.C., Ferreira, A. & Martins, Â.,

2024. Early intensive neurorehabilitation in traumatic peripheral nerve injury—state of the art. *Animals*, 14(6), pp. 1-25. 10.3390/ani14060884.

Hsieh, H-C., Liao, R-D., Yang, T-H., Leong, C-H., Tso, H-H., Wu, J-Y. & Huang, Y-C., 2021. The clinical effect of kinesiio 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 Phisical Rehabilitation*, 57(4), pp. 511-519. 10.23736/S1973-9087.21.06542-4.

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 kinesiio taping on hemiplegic hand in patients with upper limb post-stroke spasticity: a randomized controlled pilot study. *European Journal of Physical Rehabilitation Medicine*, 55(5), pp. 551-557. 10.23736/S1973-9087.19.05684-3.

James, J., Javed, J., Mohan, D. & Vasanthan, R., 2023. Effect of kinesiotaping for hand function in children with cerebral palsy: A randomized controlled trial. *Indian Journal of Physiotherapy and Occupational Therapy*, 17(2), pp. 40-44. 10.37506/ijpot.v17i2.19231.

Kaedi, S., Yoosefinejad, A.K., Motealleh, A. & Sobhani, S., 2023. The immediate effects of spiral kinesiio taping on in-toeing gait pattern in children with spastic diplegic cerebral palsy. *Journal of Advances in Medical and Biomedical Research*, 31(147), pp. 323-329.

Kase, K., Wallis, J. & Kase, T., 2013. *Clinical therapeutic applications of the kinesiotaping method*. 3rd ed. New Mexico: Kinesio Taping Association.

Kaya Kara, O., Atasavun Uysal, S., Turker, D., Karayazgan, S., Gunel, M.K. & Baltaci, G., 2015. The effects of kinesiio taping on body functions and activity in unilateral spastic

cerebral palsy: A single-blind randomized controlled trial. *Developmental Medicine & Child Neurology*, 57(1), pp. 81-88. 10.1111/dmcn.12583.

Kordeš, U. & Smrdu, M., 2015. *Osnove kvalitativnega raziskovanja*. Koper: Založba Univerze na Primorskem.

Kuhn, W., Neufeld, T. & Müller, T., 2020. Kinesiology training in patients with Parkinson's disease: results of a pilot study. *Journal of Neural Transmission*, 127(5), pp. 793-798. 10.1007/s00702-019-02123-8.

Kumbrink, B., 2014. *K-Taping: an illustrated guide*. 2nd ed. Berlin: Springer-Verlag.

Langendoen, J. & Sertel, K., 2014. *Kinesiology taping: the essential step-by-step guide: taping for sports, fitness & daily life: 160 conditions & ailments*. Toronto: Robert Rose.

Li, L., Scott, C.A., Rothwell, P.M. & Oxford Vascular Study, 2020. Trends in stroke incidence in high-income countries in the 21st century: Population based study and systematic review. *Stroke*, 51(5), pp. 1372-1380. 10.1161/STROKEAHA.119.028484.

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

Oberholzer, M. & Müri, R.M., 2019. Neurorehabilitation of Traumatic Brain Injury (TBI): A clinical review. *Medical Sciences*, 7(3), pp. 1-17. 10.3390/medsci7030047.

Oliver, D.J., Borasio, G.D., Caraceni, A., de Visser, M., Grisold, W., Lorenzl, S., Veronese, S. & Voltz, R., 2016. A consensus review on the development of palliative care for patients with chronic and progressive neurological disease. *European Journal of Neurology*, 23(1), pp. 30-38. 10.1111/ene.12889.

Orhan, C., Kaya Kara, O., Kaya, S., Akbayrak, T., Kerem Gunel, M. & Baltaci, G., 2018. The effects of connective tissue manipulation and Kinesio Taping on chronic constipation in children with cerebral palsy: a randomized controlled trial. *Disability and Rehabilitation*, 40(1), pp. 10-20. 10.1080/09638288.2016.1236412.

Page, M.J., McKenzie, J.M., Bossuyt, P.M., Boutron, I., Hoffmann, T.C., Mulrow, C.D., Shamseer, L., Tetzlaff, J.M., Akl, E.A., Brennan, S.E., Chou, R., Glanville, J., Grimshaw, J.M., Hróbjartsson, A., Lalu, M.M., Li, T., Loder, E.W., Mayo-Wilson, E., McDonald, S., McGuinness, L.A., Stewart, L.A., Thomas, J., Tricco, A.C., Welch, V.A., Whiting, P. & Moher, D., 2021. The PRISMA 2020 statement: An updated guideline for reporting systematic reviews. *Journal of Clinical Epidemiology*, 134, pp. 178-189. 10.1016/j.jclinepi.2021.03.001.

Park, D. & Bae, Y., 2021. Proprioceptive neuromuscular facilitation kinesio taping improves range of motion of ankle dorsiflexion and balance ability in chronic stroke patients. *Healthcare*, 9(11), pp. 1-10. 10.3390/healthcare9111426.

Pekna, M., Pekny, M. & Nilsson, M., 2012. Modulation of neural plasticity as a basis for stroke rehabilitation. *American Heart Association*, 43(10), pp. 2819-2828. 10.1161/STROKEAHA.112.654228.

Pijnappel, H., 2015. *Medical taping handbuch*. Amsterdam: FysioTape.

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

Ramírez, J.O. & de la Cruz, S.P., 2017. Therapeutic effects of kinesio taping in children with cerebral palsy: a systematic review. *Archivos Argentinos de Pediatría*, 115(6), pp. 356-361. 10.5546/aap.2017.eng.e356.

Relja, M., 2004. Parkinsonova bolest – etiologija, dijagnostika i liječenje. *Medix*, 10(52), pp. 107-108.

Rezaei, A., Hosseini, S.S., Khosravi, S., Kosarimoghadam, M., Amirpour Najafabadi, B. & Golnari, M.K., 2023. Evaluation of the effect of Kinesio Taping on the Plantar Arch Index of children with spastic diplegic Cerebral palsy. *Journal of Advances in Medical and Biomedical Research*, 31(144), pp. 25-31. 10.30699/jambs.31.144.25.

Sandel, M.E., 2013. Dr. Herman Kabat: neuroscience in translation ... from bench to bedside. *PM&R*, 5(6), pp. 453-461. 10.1016/j.pmrj.2013.04.020.

Starovasnik Žagavec, B. & Čuš, A., 2014. Ocenjevanje in kognitivna nevrorehabilitacija pozornostnega sistema s programsko opremo tap in COGNIPLUS pri pacientih pomožganski kapi. *Rehabilitacija*, 12(supl. 1), pp. 129-134.

Šega, S., 2016. Multipla skleroza. *Farmacevtski vestnik*, 67(2-3), pp. 174-178.

Tomšič, M., 2015. *Delovna terapija na nevrološkem področju: zgodnja delovnoterapevtska obravnava oseb s hemiplegijo*. Ljubljana: Zdravstvena fakulteta.

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 Health Engineering*, 2018, pp. 1-7. 10.1155/2018/8346432.