

UNIVERZITA PALACKÉHO V OLMOUCI

LÉKAŘSKÁ FAKULTA

Ústav veřejného zdravotnictví

Bc. Simona Lichá

**Profesionální syndrom karpálního tunelu: pokročilý literární přehled publikovaných
poznatků**

Diplomová práce

Vedoucí práce: PaedDr. Mgr. Dagmar Tučková, Ph.D. et Ph.D.

Olomouc 2024

Prohlašuji, že jsem diplomovou práci vypracovala samostatně pod odborným vedením PaedDr. Mgr. Dagmar Tučkové, Ph.D. et Ph.D., s využitím pouze citovaných zdrojů v souladu se zákonem č. 121/2000 Sb., o právu autorském, o právech souvisejících s právem autorským a o změně některých zákonů (autorský zákon), ve znění pozdějších předpisů.

Ostrava 30. března 2024

Poděkování

Tímto bych ráda poděkovala vedoucí diplomové práce PaedDr. Mgr. Dagmar Tučkové, Ph.D. et Ph.D. za její vstřícnost, rady, konstruktivní připomínky a čas, který mi věnovala v průběhu zpracovávání této práce.

OBSAH

ÚVOD.....	6
1 SYNDROM KARPÁLNÍHO TUNELU	8
1.1 Zařazení v MKN-10 a v SNzP	8
1.2 Anatomie a patofyziologie.....	9
1.3 Symptomatologie.....	13
1.4 Diagnostika	14
1.5 Schvalovací procesy.....	16
1.6 Epidemiologie a výskyt v ČR	17
2 LÉČEBNÉ METODY	20
2.1 Konzervativní metody	20
2.2 Chirurgické metody	23
3 METODICKÁ ČÁST.....	27
3.1 Pokročilý literární přehled	27
3.2 Cíl práce	27
3.3 Review otázka a zahrnovací kritéria	28
3.4 Vyhledávací strategie	29
3.5 Iniciální vyhledávání.....	30
3.6 Pokročilé vyhledávání.....	32
3.7 Vyhledávání v referenčních seznamech zahrnutých studií.....	33
3.8 Studie zahrnuté do pokročilého literárního přehledu.....	35
3.9 Narativní syntéza zahrnutých studií.....	44
4 DISKUZE	46

4.1	Limity zahrnutých studií.....	54
4.1.1	Doporučení do praxe	54
4.1.2	Doporučení pro další výzkum.....	55
5	ZÁVĚR.....	56
	ANOTACE	57
	SOUPIS BIBLIOGRAFICKÝCH CITACÍ.....	58
	SEZNAM ZKRATEK	62
	SEZNAM TABULEK	63
	SEZNAM OBRÁZKŮ.....	64
	SEZNAM PŘÍLOH	65
	PŘÍLOHA 1 - Vyhledávací strategie pro jednotlivé databáze.....	66
	PŘÍLOHA 2 - Seznam citací zahrnutých do analýzy plných textů	68

ÚVOD

V posledních letech patřil syndrom karpálního tunelu (dále jen SKT) k nejčastějším příčinám pracovní neschopnosti. Podle statistik z let 2013 až 2019, které ještě neovlivnila celosvětová pandemie covidu-19, na něj v Česku připadalo 51,6 % všech uznaných nemocí z povolání. Nyní nemocím z povolání konkuruje nově zařazený covid-19, který začal být uznáván jako nemoc z povolání v roce 2021 (ÚZIS, 2024). Diplomová práce na téma „Profesionální syndrom karpálního tunelu: pokročilý literární přehled publikovaných poznatků“ se bude v první kapitole teoretické části zabývat mimo obecné popsání anatomie a symptomatologie tohoto onemocnění, také uznáváním SKT jako nemoci z povolání (dále jen NzP) a diagnostickými kritérii. Problematika NzP z přetěžování je mi blízká zejména kvůli mému zaměstnání, ve kterém se zabývám kategorizací práce, a to právě kategorizací fyziologických faktorů, mezi něž patří i lokální svalová zátěž. Ta je spolu s vibracemi přenášených na horní končetiny uváděna jako hlavní příčina vzniku této mononeuropatie v pracovním prostředí.

V teoretické části diplomové práce se budeme v druhé kapitole zabývat především možnostmi léčby SKT. Právě léčba je u tohoto onemocnění rozličná a klinicky specifická, jelikož se odvíjí právě od stádia tohoto onemocnění (tomuto tématu se blíže budeme věnovat v kapitolách 1.4 a 2). Základem nefarmakologické léčby je vyvarování se činností, při kterých dochází k přetěžování zápěstí (Wang, 2018). V pracovním prostředí ale tento ideál není pro všechny dosažitelný. Onemocnění SKT dle ÚZIS nejčastěji postihuje pracovníky v automobilovém průmyslu (především pásové výrobě), zejména montážní dělníky, operátory výroby, svářeče a brusiče kovů. Dlouhodobá, nadměrná jednostranná zátěž (dále jen DNJZ) a vibrace, kterým jsou tyto pracovníci v zaměstnání každodenně vystavováni vede k postupné progresi stádia onemocnění SKT. Při nedostatečné prevenci a léčbě tohoto onemocnění v lehkém stádiu, se po progresi onemocnění (středně těžkém a těžkém stádiu) jako jediná účinná léčba uvádí chirurgická dekomprese nervus medianus v karpálním tunelu, a to uvolněním ligamentum carpi transversum. Možností chirurgické dekomprese tohoto nervu je vícero, v této práci budeme tedy zkoumat která z uvedených operativ je

účinnější z hlediska efektivity (subjektivního pocitu úlevy od bolesti a vymizení přidružených symptomů SKT) a z hlediska objektivního nálezu SCVN a DML (bude vysvětleno v kapitole Diagnostika). Cílem práce je na základě přehledu poznatků z publikované literatury definovat možnosti chirurgického řešení syndromu karpálního tunelu. Jelikož existují různé chirurgické metody pro léčbu SKT, stále existuje potřeba určit, která z nich je nejúčinnější. Zaměřením na subjektivní úlevu (efektivitu zákroku) pacienta a objektivní nález po provedení různých typů operací, se diplomová práce pokusí pomoci lékařské komunitě lépe porozumět, které metody by měly být preferovány a za jakých okolností. Výzkum může přinést nové poznatky do oblasti léčby SKT, a být významným přínosem pro medicínskou vědu. Publikované i nepublikované literární zdroje mohou obsahovat rozporuplné informace o účinnosti různých chirurgických přístupů, a tato diplomová práce může pomoci vyjasnit tyto nejistoty. Metodická část předkládané práce je zpracována formou pokročilého literárního přehledu a vychází z metodiky Joanna Briggs Institute pro tvorbu systematických review diagnostické přesnosti (Aromatis et Munn, 2020). V práci je popsána třístupňová vyhledávací strategie. Nalezené studie jsou prezentovány ve skupinách dle účinnosti a efektivity a jejich výsledky jsou následně diskutovány v samostatné kapitole.

1 SYNDROM KARPÁLNÍHO TUNELU

Syndrom karpálního tunelu je nejčastěji se vyskytující onemocnění periferního nervového systému. Řadí se mezi úžinové syndromy, které představují specifickou skupinu chronických mononeuropatií, jejíž patogenetická podstata je komprese nervu v místě anatomického zúžení. Tento stav je také nazýván jako neurodesmoosseální konflikt – úzké sepětí mezi nervovou, vazivovou a kostní tkání (Ehler a Ambler, 2002). Pojem karpální tunel označuje průchod mezi předloktím a dlaní ruky, spodina karpálního tunelu je tvořena zápěstními kůstkami a strop tvoří příčný zápěstní vaz. Tímto zápěstním kanálem procházejí krevní cévy, nervová vlákna středového nervu a dalších devět šlach svalů ze skupiny ohýbačů předloktí. Syndrom karpálního tunelu je tedy klinickým znakem komprese středového nervu v oblasti karpálního tunelu zároveň však vývoj tohoto onemocnění nemusí být jen důsledkem přímého mechanického tlaku, ale také ischemie, která postihuje cévy zásobující nerv (Dufek, 2006). V případě, že se tento syndrom objeví v návaznosti na jednostranné dlouhodobé přetěžování končetin v zaměstnání, je možné jej klasifikovat jako nemoc z povolání – aneb jej označit jako profesionální syndrom karpálního tunelu (Másllová, 2013).

1.1 Zařazení v MKN-10 a v SNzP

Mezinárodní klasifikace nemocí a souvisejících zdravotních problémů (dále jen MKN-10) vydané Světovou zdravotnickou organizací (dále jen WHO) je publikace ve které jsou jednotlivé lidské onemocnění, poruchy, zdravotní problémy aj. označeny specifickými kódy. Syndrom karpálního tunelu je zařazen v kapitole VI mezi nemoci nervové soustavy pod číslem G56.0, které spadá pod všechny mononeuropatie horní končetiny (ÚZIS, 2024).

V České republice je syndrom karpálního tunelu zařazen mezi nemoci z povolání, jedná se o onemocnění, které je definováno v souladu s aktuálními zákony a předpisy. Vymezení pojmu nemocí z povolání (dále jen NzP) na stránkách Státního zdravotního ústavu je definováno následovně: „Nemoci z povolání jsou nemoci vznikající nepříznivým působením

chemických, fyzikálních, biologických nebo jiných škodlivých vlivů a akutní otravy vznikající nepříznivým působením chemických látek na zdraví, pokud vznikly za podmínek uvedených v seznamu nemocí z povolání“. V příloze Nařízení vlády č. 290/1995 Sb., Nařízení vlády, kterým se stanoví seznam nemocí z povolání., ve znění pozdějších předpisů., jsou v kapitole I-VI jednoznačně vymezené jednotlivé NzP v Seznamu NzP. Tento seznam se dělí na šest kapitol a dále se člení na 86 položek. Syndrom karpálního tunelu je zahrnut v Seznamu NzP v Kapitole II v tabulce „Nemoci z povolání způsobené fyzikálními faktory“ položce 7. takto: „Nemoci periferních nervů horních končetin charakteru ischemických nebo úžinových neuropatií při práci s vibrujícími nástroji a zařízeními. Ischemické poškození středového nervu, loketního nervu nebo obou nervů, s klinickými příznaky a s patologickým EMG nálezem, odpovídajícími nejméně středně těžké poruše. Poškození nervů horních končetin charakteru úžinového syndromu s klinickými příznaky a s patologickým EMG nálezem, odpovídajícími nejméně středně těžké poruše.“ A v položce 10. takto: „Nemoci periferních nervů končetin charakteru úžinového syndromu z dlouhodobého nadměrného jednostranného přetěžování s klinickými příznaky a s patologickým nálezem v EMG vyšetření, odpovídajícími nejméně středně těžké poruše“ (ČESKO, 2024). O procesu uznávání syndromu karpálního tunelu jako nemoci z povolání de budeme dále bavit v kapitole 1.5 Schvalovací procesy.

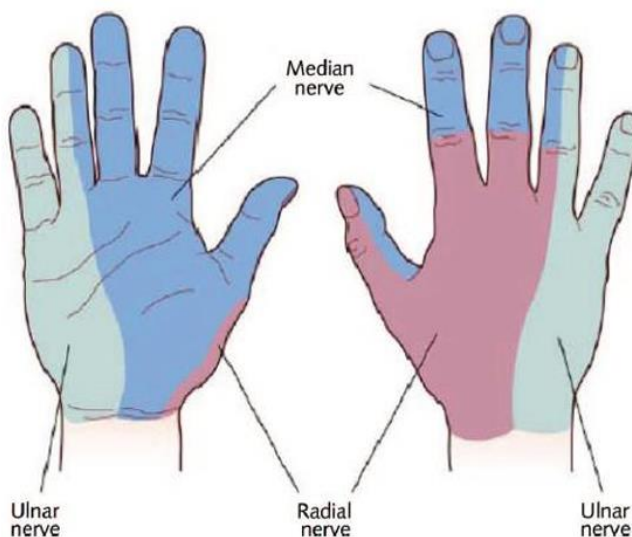
1.2 Anatomie a patofyziologie

Jak již bylo zmíněno výše, karpálním tunelem procházejí krevní cévy, nervová vlákna a šlachy svalů. V této sekci si podrobněji popíšeme stavbu karpálního tunelu, jednotlivé tkáně, jejich funkci a patofyziologii vzniku syndromu karpálního tunelu.

Karpální tunel je fibroosseální struktura, tzn. struktura složená z kostí a vazivového pásu. Dorsálně, ulnárně i radiálně je ohraničený karpálními kostmi (tj. os pisiforme (hrášková kost), hamulus ossis hamati (výběžek kosti hákovité) tuberculum ossis scaphoidei (hrbolek kosti poloměsíčitá) a tuberculum ossis trapezii (výběžek kosti mnohohranné větší)). Z ventrální strany je uzavřena vazivovým pásem zvaným ligamentum carpi transversum, jinak zvaným retinaculum flexorum – jedná se tedy o vazivový pruh napnutý mezi radiální

(eminentia radialis) a ulnární stranou karpálních kůstek (eminentia carpi ulnaris) (Grim a Druga, 2019).

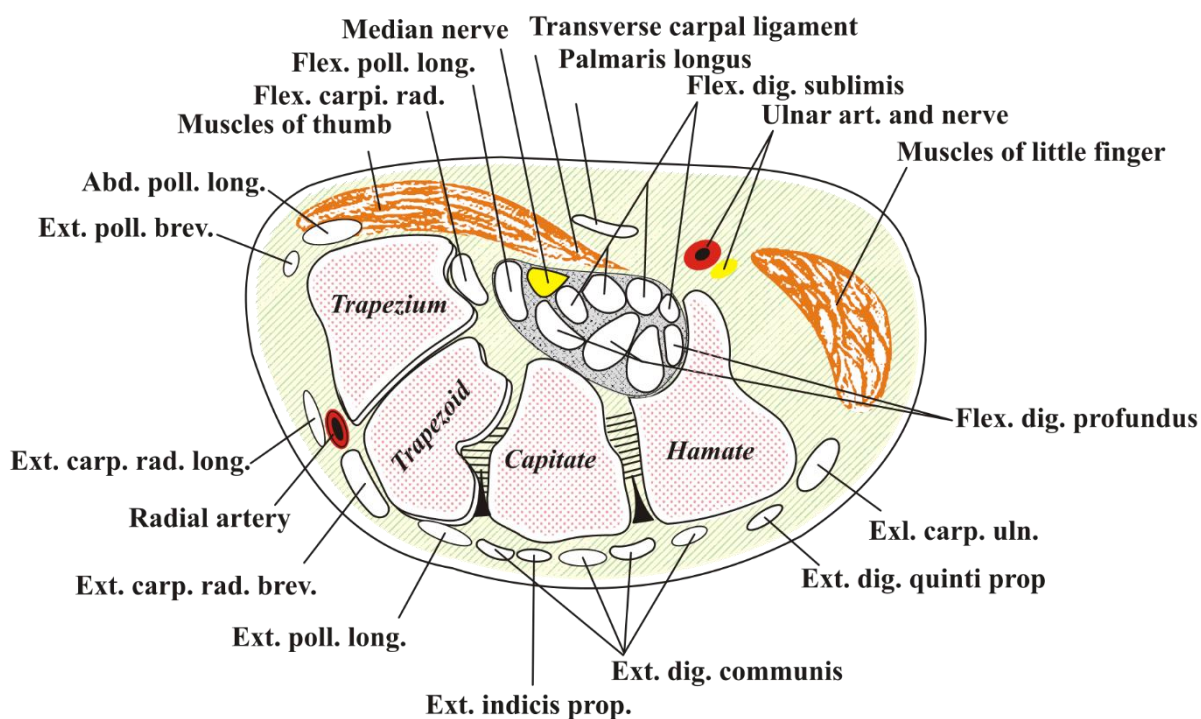
Inervaci ruky a prstů zajišťuje zejména nervus medianus neboli také mediánní, středový nerv. Senzitivně inervuje oblast radiální části ruky, 1.-3. prst, radiální polovinu prstu 4. a zároveň dorzální část distálních článků 2. 3. a radiální část 4. prstu (Obrázek č. 1). Nervus medianus je větví brachiálního plexu, která inervuje většinu povrchových a hlubokých flexorů v předloktí, thenární a lumbrální svaly (Grim a Druga, 2019). Tento nerv také poskytuje citlivost určitým oblastem kůže na ruce. Díky svému inervačnímu poli nám umožňuje provádět jak hrubé, tak jemné pohyby horní končetiny. Příkladem je opozice palce, což je důležité pro precizní manipulaci a provádění různých činností, jako je psaní, navlékání nitě nebo natahování hodinek. Po průchodu karpálním tunelem se rozděluje na své koncové větve (Smrčka, 2007).



Obrázek 1 Inervace nervus medianus (Zdroj Ehler a Ambler, 2007)

Následně karpálním tunelem procházejí šlachy svalů Flexor Pollicis Longus, Flexor Digitorum Profundus, Flexor Digitorum Superficialis. Šlacha musculus flexor pollicis longus (neboli dlouhého palcového ohybače) prochází karpálním tunelem na ulnární straně a upíná se na distální článek palce, její funkce je ohýbání palce a je inervována z předního předloketního mezikostního nervu. Dále karpálním tunelem procházejí 4 šlachy musculus

flexor digitorum profundus (česky hlubokého prstového ohybače), které se upínají na distální článek 2.–5. a ohýbají tříčláňkové prsty, zejména distální článek. pro 2. a 3. prst jej Inervuje přední předloketní mezikostní nerv z nervus medianus, část pro 4. a 5. prst je inervována loketním nervem. Další čtyři šlachy musculus flexor digitorum superficialis (česky povrchový ohybač prstů) také procházejí karpálním tunelem. Upínají se rozštěpenou šlachou podél okrajů středního článku 2.–5. prstu a provádí flexi tříčláňkových prstů, spolupůsobí při flexi ruky (Mrzena, 2005). Inervace je ze středového nervu *nervus medianus*. Někdy se uvádí, že musculus Flexor Carpi Radialis je také součástí karpálního tunelu, ale ve skutečnosti je umístěn ve flexorovém retinakulu, nikoli přímo v karpálním tunelu viz. Obrázek č. 2. (Grim a Druga, 2019). Každá svalová šlachy je dále ještě obklopena synoviální pochvou – zajišťuje, aby šlachy uvnitř pochvy hladce klouzala (Smrčka, 2007).



Obrázek 2 Řez karpálním tunelem, anatomický popis (Zdroj Ehler a Ambler, 2007)

Je pozoruhodné, jak tento malý prostor v zápěstí může obsahovat tolik důležitých struktur, které jsou klíčové pro pohyb a citlivost ruky. To ale také znamená, že jakákoli malá abnormalita v jedné z těchto struktur může vést ke komplikacím, jako je syndrom karpálního

tunelu. Nyní se blíže podíváme na možné příčiny vzniku abnormalit vedoucím ke vzniku syndromu karpálního tunelu. Z anatomického hlediska je syndrom karpálního tunelu způsoben kompresí mediánového nervu, který prochází karpálním tunelem v zápěstí. Sepíšeme si několik příčin, jak k tomuto útlaku může dojít a poté se budeme věnovat příčinám vzniku těchto abnormalit.

Mezi první příčiny zúžení průchodu karpálního tunelu zařadíme záněty, otoky nebo poranění karpálních kostí nebo vazů. Zjednodušeně, tělo reaguje na zánět, otok nebo poranění defacto obdobně, tím, že je do postižené oblasti „posíláno“ více krve a imunitních buněk. Tímto způsobem, tělo bojuje proti infekci nebo se snaží opravit poškozenou tkáň. V případě karpálního tunelu to znamená, že vazivové tkáně a šlachy mohou více akumulovat tekutiny v tkáních. Tím se zvýší tlak v tunelu a prostor se zužuje. V případě poranění, jako je například natažení nebo natržení šlachy, se do oblasti uvolní také různé chemické látky, které stimulují „bobtnání“ a zvýšení tlaku (Nair, 2017).

Další příčinou zúžení průchodu karpálního může být ztlustění šlachových pochev, jak jsme již zmiňovali výše, synoviální pochvy, které obalují šlachy v karpálním tunelu, mohou ztuhnout nebo zesílit, což způsobuje menší prostor pro nerv procházející karpálním tunelem. Ztuhnout nebo zesílit může i vaz (ligamentum carpi transversum), který tvoří strop karpálního tunelu, může zesílit nebo ztuhnout, což také může způsobit kompresi mediánového nervu. Úžinový syndrom karpálního tunelu může mít i akutní formy jako je: „*skřípnutí nervu, ke kterému dochází při podvrtnutí nebo zlomenině, popálení nebo v důsledku infekce,*“ vysvětluje MUDr. Jiří Maďar. A v neposlední řadě zde můžeme zařadit i patologický nárůst tkání, jako jsou cysty nebo nádory, nebo různá degenerativní onemocnění jako například artritida. Rozličné poškození může vzniknout i v návaznosti na expozici vnějším vlivům. (Mrzena, 2005)

Shrnuli jsme si všechny možné známé příčiny vzniku SKT a nyní se blíže zaměříme na jeho vznik právě v pracovním prostředí v závislosti na expozici rizikovým faktorům. Do rizikových faktorů pracovního prostředí řadíme dle *Vyhlášky č. 432/2003 Sb., kterou se stanovují podmínky pro zařazení prací do kategorií, limitní hodnoty ukazatelů biologických expozičních testů, podmínky odběru biologického materiálu pro provádění biologických testů a náležitosti hlášení prací s azbestem a biologickými činiteli*, 13 rizikových faktorů

(ČESKO, 2024), mezi které se řadí i dva pro nás důležité faktory, o kterých si něco řekneme dále.

Nadměrná fyzická zátěž (zahrnující lokální svalovou zátěž a celkovou fyzickou zátěž) a expozice vibracím mohou způsobit několik anatomických a fyziologických změn, které mohou vést k syndromu karpálního tunelu. Profesionální syndrom karpálního tunelu vzniká často v důsledku dlouhodobé jednostranné nadměrné zátěže (DJNZ), jako je například práce s myší a klávesnicí (obecně práce na počítači), montážními činnostmi nebo obsluha strojů. Například u cyklických montážních činností na bázi pásové výroby k DJNZ dochází, zejména kvůli zapojování stejných svalových struktur. Tato jednostranná zátěž může způsobit ve strukturách zánětlivé změny, otoky, ztlušťování synoviálních pochev šlach nebo degenerativní změny v karpálních kůstkách nebo vazech (Richtr a Keller, 2015)

Profesionální syndrom karpálního tunelu může vzniknout rovněž v návaznosti na expozici vibracím. Opakovaná expozice vibracím může způsobit mikrotraumata měkkých tkáních, poškození šlach a vazivových pouzder. Vibrace mohou způsobovat dočasné poruchy v krevním oběhu, což může opět způsobovat např. otoky. A v neposlední řadě může dlouhodobá expozice vibracím způsobit poškození nervového systému, zvýšit citlivost nervu na kompresi a poškodit měkké tkáně (Minks, 2014)

1.3 Symptomatologie

Syndrom karpálního tunelu se projevuje rozličnou řadou nepříjemných symptomů v oblasti zápěstí, dlaně a prstů, které se nejčastěji objevují ve stavu klidu (zvláště v noci nebo ráno) a často se zintenzivňují po předešlém fyzickém namáhání ruky. Intenzivní bolest rukou v nočních hodinách má tendenci pacienty budit ze spánku i několikrát za noc, nebo kvůli bolestem nedokáží ani usnout. Pacienti často udávají pocit brnění a pocit mravenčení (klidové parestázie) v postižených prstech, nejčastěji v palci, ukazováčku a prostředníčku, zřídka v malíčku. Během fyzické aktivity, kdy jsou zapojeny horní končetiny, senzitivní příznaky – klidové parestázie – zpravidla vymizí, ale pacienti pocítují příznaky necitlivosti v prstech následované „nešikovností rukou“, zejména při jemné motorice např. manipulaci s drobnými objekty, jako jsou knoflíky (Dufek, 2006).

Porucha citlivosti prstů může mít různé formy – pacient může udávat při doteku abnormální pocity jako brnění, mravenčení, pálení (dysestezie), která je (oproti parestéziím) vnímána velmi nepříjemně až bolestivě. Může také udávat pocit sníženého cití pro všechny somatosenzitivní modalitty (bolest, teplo, chlad, vibrace a taktilní cití) nebo jen pro některou z nich (hypestezie). Anebo stav zvýšené citlivosti na dotyk, teplo, chlad nebo jiné podněty, které by normálně neměly vyvolávat takovou reakci (hyperestezie). Symptomy SKT mohou značně omezit schopnost ruky účinně držet a manipulovat s objekty, oslabuje i sílu úchopu ruky (Maršálková a Malenka 2021).

1.4 Diagnostika

Výše popsaná symptomatologie může být k účelu diagnostiky snadno vyvolána během vyšetření pacienta různými metodami. Jednou z nich je Tinelův test, kde se používá poklep kladívkem nebo i prstem nad karpálním tunelem. Když lékař poklepává po průběhu nervu, pacient může cítit brnění nebo elektrické šoky v prstech, což je známka toho, že je nerv podrážděný nebo poškozený. Další metodou je Durkanův test, při kterém se na karpální tunel tlačí prsty po dobu 30 sekund. Účinek na pacienta je obdobný jako u předchozího testu. Další jednoduchou metodou je hand elevation test, kdy pacient zvedá ruce nad hlavu po dobu 60 sekund (Minks, 2014).

Těchto jednoduchých manévrů je v literatuře popsána celá řada, nyní se přesuneme k objektivní diagnostice. Zásadním vyšetřením pro laboratorní verifikaci diagnózy je v ČR je i nadále elektromyografie (EMG). Jedná se o neinvazivní, jednoduchou metodu, při které jsme schopni odhalit míru snížení rychlosti senzitivní vodivosti mediánního nervu (SCVN) sníženou a prodlouženou distální motorickou latenci (DML, doba, za kterou je vybavena odpověď) (Minks, 2014). Následně podle hodnot naměřených v neurografii kvantifikujeme postižení; od lehkého po těžký stupeň SKT, jednotlivé hodnoty pro stanovení stádia SKT naleznete níže v Tabulce č.1.

Tabulka 1 Stanovení stupně závažnosti SKT (Zdroj Věstník MZ ČR 2003)

	Norma	Lehký SKT	Středně těžký SKT	Těžký SKT
DML	<4,2 ms	4,8 - 5,3 ms	5,3-6,6 ms	> 6,6 ms
SNCV	>50 m/s		=<38 m/s	

V České republice je platný *Standard elektrofyziologického vyšetření syndromu karpálního tunelu pro potřeby hlášení choroby z povolání*, který byl publikován Českou neurologickou společností a určuje hodnoty středně těžkého stupně SKT. Stručné shrnutí všech podmínek pro určení středního stupně SKT nalezneme v Čl. 4 *Elektrofyziologická kritéria středního stupně závažnosti izolovaného SKT* jako metodické opatření ve Věstníku MZ ČR 2003 (Ministerstvo zdravotnictví ČR, 2003). Kdy pro určení, že elektrofyziologické výsledky u izolovaného SKT odpovídají alespoň střednímu stupni závažnosti, je nutné splnit kritéria 1 a 4 a minimálně jedno z kritérií 2 nebo 3:

- A. *SCV N. medianus od zápěstí k II. nebo III. prstu ≤ 38 m/s nebo nevybavnost odpovědi.*
- B. *DML N. medianus $\geq 5,3$ ms nebo nevybavnost odpovědi.*
- C. *Nález abnormální spontánní aktivity typu fibrilací nebo pozitivních ostrých vln v jehlové EMG z m. APB nejméně ze dvou míst. Současně tato aktivita chybí ve svalech ruky inervovaných z N. ulnaris.*
- D. *Normální DML a normální SCV N. ulnaris k V. prstu. I.*

Vedle EMG využíváme i další doplňující klinické vyšetření, jako je sonografie a magnetická rezonance (MRI). Tyto zobrazovací metody umožňují vizualizaci nervu v karpálním tunelu a jeho okolí. Používají se zejména při řešení komplikací po operaci, například k identifikaci příčiny neúspěchu operace, jako může být např. nedokonale přerušené ligamentum carpi transversum (viz. kapitola 2.2 Chirurgické metody), nebo k odhalení jiných příčin SKT, jako jsou například nádory v oblasti karpálního tunelu. V České republice se sonografie zatím příliš nevyužívá a MRI, ačkoli je dostupná, je finančně nákladnější a radiologové mají menší zkušenosti s hodnocením abnormalit pomocí této metody. Tyto vyšetření se proto obvykle zvažují až v případech, kdy jsou problémy s diagnostikou nebo léčbou (Minks, 2014).

1.5 Schvalovací procesy

Syndrom karpálního tunelu může být identifikován náhodně během vstupního, periodického nebo mimořádného vyšetření u poskytovatele pracovně lékařských služeb (PLS) abnormálním EMG nálezem na horních končetinách. V těchto případech může být syndrom odhalen jako vedlejší nález při vyšetření z jiných důvodů, jako jsou například vyšetření při periodických prohlídkách, nebo při vstupech/výstupech do/z rizikové práce, při kterých se standardně provádí základní vyšetření a EMG v rozsahu stanovení distální motorické latence středových nervů. V případě, že pacient konzultuje své potíže (které mohou poukazovat na rozvoj SKT) s obvodním lékařem, může dojít k cílenému odeslání na specializované vyšetření. Ošetřující lékař na základě anamnézy a předběžného klinického vyšetření může pacienta s podezřením na onemocnění SKT a s pozitivní pracovní historií odeslat na oddělení pracovního lékařství. Zde proběhne klinické vyšetření, ověření dosavadních výsledků, vyloučení faktorů mimo pracovní prostředí a detailní prozkoumání pracovní anamnézy. Pokud přetrvává podezření na pracovní původ onemocnění, oddělení pracovního lékařství (centrum pro nemoci z povolání) požádá příslušnou Krajskou hygienickou stanici (KHS) o prověření pracovní expozice. Úkolem KHS je uskutečnit šetření u zaměstnavatele, zdokumentovat pracovní podmínky, včetně (hodnocení) měření a analýzy příčinných faktorů práce (Maršálková a Malenka 2021). Dle charakteru vykonávané práce se hodnotí lokální svalová zátěž nebo vibrace přenášených na ruce, popřípadě, vyskytují-li se oba tyto faktory, lze hodnotit obojí. Hodnocení může vycházet z existující kategorizace; v případě, že taková kategorizace není dostupná, dojde k novému měření (za spolupráce příslušného Zdravotního ústavu) a kategorizace daného rizikového faktoru. Po vyhodnocení KHS, je výsledná zpráva odeslána zpět na oddělení pracovního lékařství a stává se jedním z klíčových dokumentů pro rozhodnutí o uznání onemocnění jako nemoci z povolání. (Židková, 2014) Pro uznání onemocnění jako nemoci z povolání musí být splněna kritéria stanovená v Nařízení vlády č. 114/2011 Sb., kterým se mění nařízení vlády č. 290/1995 Sb., kterým se stanoví seznam nemocí z povolání (dále jen Nařízení vlády č. 114/2011 Sb.) zahrnující jak klinická kritéria, kde hodnoty EMG musí odpovídat alespoň středně těžké poruše, tak i hygienická kritéria, která vyžadují doložení

překročení limitních hodnot pro sledované pracovní faktory (ČESKO, 2024). O procesu odškodňování nemocí z povolání se v tomto dokumentu nebudeme zabývat.

1.6 Epidemiologie a výskyt v ČR

V této kapitole se podíváme na poslední dostupné informace o výskytu syndromu karpálního tunelu v ČR, jakožto uznané nemoci z povolání (nebo jako hlášeného případu nemoci z povolání) za rok 2022. Incidence SKT je udávána mezi 180 až 346 případy na 100 000 obyvatel za rok a často se vyskytuje oboustranně a postižena bývá více dominantní ruka. Medián věku pacientů se pohybuje kolem 45 až 55 let. Distribuce tohoto onemocnění se odvíjí dle charakteru práce. U práce s vibračními nástroji jsou až dvakrát častěji postiženi muži, a to díky převaze práce s vibračními nástroji oproti ženám. U DNJZ trpí touto nemocí přibližně třikrát častěji ženy než muži. Mimo pracovní zátěž může SKT způsobit i některá onemocnění jako např. onemocnění štítné žlázy, cukrovka, hormonální změny, revmatická onemocnění a mnohé další. Z povolání bývají nejčastěji postiženi dělníci, zámečníci, svářeči, brusíci kovů a dřeva, operátoři na výrobních linkách, stavební dělníci a horníci. Doba vystavení profesionální zátěži a vzniku SKT bývá uváděna v rozmezí 6–9 let (SZÚ a ÚZIS, 2024).

V České republice je uznání SKT jakožto nemoci z povolání podmíněno expozicí rizikovému faktoru vibracím (při práci s vibrujícími nástroji) anebo lokální svalové zátěže (práce spojená s přetěžováním končetin, dlouhodobá a jednostranná lokální svalová zátěž drobných svalů ruky a předloktí, ať už ve smyslu používání větší svalové síly s nižší četností pohybů, nebo menší svalové síly s vysokou četností pohybů), kdy tyto rizikové faktory musí zpravidla odpovídat rizikovým kategoriím 2R až 4. Národní registr nemocí povolání za rok 2022 evidoval vznik 136 nemocí z povolání způsobené prací s vibrujícími nástroji a zařízeními (evidované pod kódy II.6–II.8). Pro nás důležitý zejména evidenční kód II.7, které značí poškození periferních nervů horních končetin z práce s vibrujícími nástroji, byl hlášen 118krát z tohoto počtu byl SKT nahlášen 110krát (104 mužů a 6 žen). Onemocněli zejména zámečníci/svářeči, horníci/důlní zámečníci a brusíci kovů. Nemoci z přetěžování končetin (pod evidenčními kódy II.9–II.10) byly hlášeny celkem 231krát. Pro nás opět

důležitý evidenční kód II.10, který shrnuje nemoci periferních nervů končetin charakteru úžinového syndromu z dlouhodobého nadměrného jednostranného přetěžování, byl hlášen celkem 132krát z tohoto počtu syndrom karpálního tunelu 127krát (45 mužů a 82 žen). Nejčastěji šlo o pracovníky při výrobě motorových vozidel (51krát), zejména montážní dělníky a operátory výroby (SZÚ a ÚZIS, 2024).

Co se týče ohrožení nemocí z povolání v roce 2022 bylo u 35 mužů a 21 žen hlášeno celkem 56 případů ohrožení nemocí z povolání. Nejvíce případů ohrožení nemocí z povolání bylo hlášeno z kraje Moravskoslezského (27, tj. 48,2 % případů). Postižení byli především pracovníci „při výrobě motorových vozidel“. Nejčastěji bylo diagnostikováno ohrožení nemocí z povolání poškozením periferních nervů z dlouhodobé nadměrné jednostranné zátěže končetin (evidenční kód II.10 celkem 25, tj. 44,6 % případů) a ohrožení poškozením periferních nervů z vibrací (evidenční kód II.7 celkem 20, tj. 35,7 % případů). V rámci těchto dvou položek byl lehký syndrom karpálního tunelu diagnostikován ve 45 případech (SZÚ a ÚZIS, 2024).

Přehledné rozdělení všech uznaných nemocí z povolání za posledních 5 let poskytuje Tabulka č.2, kde jí za poslední dva roky značně dominují nemoci přenosné a parazitární, konkrétně se jedná o covid-19, který se zařadil do nemocí z povolání roku 2021 a pravděpodobně bude dominovat i nadále. Položky, které zahrnují i SKT najdeme v tabulce pod evidenčními kódy II.6-II.10, jejich hodnoty za poslední sledované roky mají mírně sestupnou tendenci (SZÚ a ÚZIS, 2024).

Tabulka 2 Vývoj počtu hlášených případů nemocí z povolání v letech 2018–2022 (Zdroj ÚZIS)

Kapitola	Položka	Nemoc z povolání	2022	2021	2020	2019	2018
I.		NzP způsobené chemickými látkami	3	2	5	6	9
II.		NzP způsobené fyzikálními faktory	374	349	480	527	695
	II.4	percepční kochleární vada sluchu způsobená hlukem	4	4	8	12	19
	II.6 – II.8	nemoci z vibrací	136	103	145	155	178
	II.9 – II.10 ¹	nemoci z DNJZ	231	233	316	346	483
		ostatní NzP	3	9	11	14	15
III.		NzP týkající se dýchacích cest, plic, pohrudnice a pobřišnice	124	84	125	172	199
	III.1	pneumoniózy způsobené SiO ₂	71	49	64	78	82
	III.2	nemoci plic, pohrudnice nebo pobřišnice způsobené azbestem	6	7	17	12	23
	III.6	rakovina plic z radioaktivních látek	1	-	-	1	2
	III.10	asthma bronchiale včetně alergických onemocnění dýchacích cest	40	20	36	75	81
		ostatní NzP	6	8	8	6	11
IV.		NzP kožní	67	80	131	168	166
V.		NzP přenosné a parazitární	6814	5473	294	193	153
	V.1	nemoci přenosné a parazitární s přenosem z člověka na člověka	6790	5422	264	154	124
	V.2	nemoci přenosné ze zvířat na člověka	9	15	14	27	14
	V.3	nemoci přenosné a parazitární vzniklé v zahraničí	15	36	16	12	15
VI.		NzP způsobené ostatními faktory	1	3	-	1	-
		Nemoci z povolání	7383	5991	1035	1067	1222
		Ohrožení nemocí z povolání	56	52	77	78	60
		Úhrnem	7439	6043	1112	1145	1282
		Počet osob s hlášeným onemocněním	6996	5890	952	951	1034

2 LÉČEBNÉ METODY

Základem nefarmakologické léčby je vyvarování se činnostem, při kterých dochází k přetěžování zápěstí. K minimalizaci pohybů zápěstí se aplikují tejpky, ortézy (dlahy) nebo zábaly. Strategii léčby můžeme rozdělit na dvě hlavní skupiny: konzervativní a chirurgickou. Středně těžký stupeň onemocnění je hranicí, která spolurozhoduje o konzervativním versus operačním postupu. Jako první se v textu budeme věnovat léčbě konzervativní, ta se obvykle poskytuje pacientům s lehkým SKT. Mezi nejčastější metody ke zmírnění symptomů patří, jak už jsme uváděli výše, dlahování, dále se využívají masti s účinnými látkami, fyzioterapeutická cvičení, fyzikální léčby (ultrazvuková, magnetoterapie apod.), v některých zdrojích se uvádí i suplementace vitamínů B a E. Tyto metody mají ale zpravidla krátkodobou účinnost, mezi léčbu s dlouhodobými účinky zařazujeme už poměrně invazivní obstríh nervu lokálními anestetiky (Wang, 2018). Podrobnější rozbor jednotlivých metod bude následovat v dalších odstavcích.

2.1 Konzervativní metody

Dlahování se běžně indikuje jako relativně levná, neinvazivní léčba SKT. Vzhledem k tomu, že SKT je spojován s DNJZ, je jedním z účelů dlahování minimalizovat pohyb v zápěstí a tím snížit příznaky bolesti a/nebo necitlivosti. Dlahování může být užitečné také u běžného příznaku SKT, jako jsou noční parestezie, a to omezením dlouhodobé nadměrné flexe nebo extenze zápěstí během spánku, což způsobuje zvyšování tlaku uvnitř karpálního tunelu, které přímo souvisí se změnami struktur nervu (Gupta, 2005). Základním předpokladem použití dlahy je, že příznaky SKT se zintenzivňují během aktivity, a naopak ustupují v klidu. Pokud dlahování započne do tří měsíců od začátku problémů, jeví se jako efektivní léčebný přístup. Dlouhodobé nošení dlah, výhradně během noci, poskytuje úlevu od symptomů a u pacientů zlepšuje jak sensorické, tak motorické nervové funkce. V praxi se také můžeme setkat s kineziologickým tejpováním, jedná se o metodu poskytující podporu a ochranu

postižené oblasti za použití lepicí, elastické pásky, která se účinky svými účinky může přiblížit dlahování (Carlson, 2010)

Masti nabízí účinnou neinvazivní symptomatickou léčbu a jsou všeobecně dobře snášeny. Masti s obsahem protizánětlivých složek, jako jsou NSAID (nesteroidní protizánětlivé léky), mohou dočasně snížit bolestivost, utlumením lokálního zánětu pomocí účinných látek. Některé masti mohou stimulovat prokrvení v oblasti zápěstí, což může pomoci snížit otok a zlepšit funkci nervů. Masti působí pouze povrchově a nemohou proniknout hluboko do tkání karpálního tunelu, aby ovlivnily stlačený nerv přímo. Proto je jejich účinnost omezená a užívají se mnohdy jen jako doplněk k jiným léčbám. (Carlson, 2010). Další běžně užívanou metodou je mobilizační cvičení, které může při symptomech SKT napomoci zlepšit axonální transport a nervové vedení. Jako velmi účinné metody mobilizačního cvičení se jeví metody zaměřené na měkké tkáně, které přispívají k obnovení normální elasticity a vzájemné pohyblivosti měkkých tkání a jejich vztahu k ostatním strukturám. Zlepšením elasticity měkkých tkání a uvolněním jejich napětí dochází k obnově průtoku krve, odstranění otoků a ke snížení bolesti. Efektivní je také uvolnění a protažení tkání mezi prsty, což může vést k dočasné úlevě od příznaků SKT. Důležitým terapeutickým krokem jsou také jemné mobilizace kloubů, které zlepšují pohyblivost kloubních ploch vůči sobě. Snížená pohyblivost zápěstních kostí ovlivňuje funkci nervově-cévního svazku a tím i nervus medianus. Mobilizace jsou klíčové pro ovlivnění zkrácení tkání ve vazivovém systému pouzder v oblasti karpálního tunelu. Tyto techniky a mobilizace jsou účinné, ale rovněž, poskytují spíše dočasnou úlevu (Butler, 1989). U této metody je především důležitá compliance, pravidelné cvičení doporučených cviků (Gupta, 2005).

Fyzikální terapie, včetně magnetoterapie, elektrostimulace, ultrazvuku a laseru aj. také řadíme mezi efektivní neinvazivní léčebné metody SKT. Ultrazvuková terapie funguje na principu „mikromasáže“ postižených tkání a prohřívání jejich okolí, tím napomáhá lepší výživě tkání, redukuje otoky, napětí a parestézie. Nízkoindukční magnetoterapie má vazodilatační, myorelaxační, antiedematózní, analgetické, disperzní a trofotropní účinky. Elektrostimulace zlepšuje prokrvení tkání a uvolňuje svalové napětí, přičemž se využívají nízkofrekvenční a středofrekvenční proudy. Jejich aplikace probíhá lokálně, na palmární straně v oblasti zápěstí, terapie se aplikuje v několika krátkých periodách. Tyto, a další

fyzikální metody mohou být použity v léčbě SKT, ale vždy pouze za indikace ošetřujícího lékaře, přičemž indikace k těmto léčbám závisí hlavně na stádiu SKT (Carlson, 2010). V mnoha zdrojích je uváděna suplementace vitamínů B a E, avšak tato léčebná metoda je brána spíše jako doplňková. V tucích rozpustný Vitamin E, jakožto nejdůležitější antioxidant v těle, může v oblasti karpálního tunelu působit protizánětlivě. Jeho schopnost zlepšovat cirkulaci krve může v postižené oblasti podporovat rychlejší uzdravení a redukcí otoků, stejně jako chránit nervové buňky před poškozením způsobeným oxidativním stresem. Při zvažování suplementace vitamínu E je důležitá konzultace s lékařem, obzvláště v případě dlouhodobého užívání nebo vyšších dávek, aby se předešlo riziku hypervitaminózy. Ze skupiny vitamínů B je za jeden z nejdůležitějších vitamínů považován Vitamin B12, pro jeho účinek na zdraví nervů. Může přispět ke zlepšení vedení nervů, a tím zmírnit brnění rukou spojené s příznaky SKT. Kromě toho vitamin B12 působí synergicky i s dalšími živinami a může přispět ke zmírnění zánětu spojeného s SKT. U osob se SKT se doporučuje dávka alespoň 1000 mcg denně, samozřejmě vždy záleží na indikaci ošetřujícího lékaře. Dalším významným vitamínem ze skupiny B je rovněž ve vodě rozpustný Vitamin B6, který rovněž hraje důležitou roli v metabolismu, nervovém systému a imunitním systému (Pajardi, 2014).

Na hranici mezi konzervativní a chirurgické léčbou SKT je semiinvazivní injekční aplikace farmak do karpálního tunelu. Používají se především steroidy, lokální anestetika a nesteroidní antirevmatika (diklofenak, ketoprofen). Injekce do karpálního tunelu kombinací léků může mít paliativní i kauzální účinek. Léčba kortikosteroidy může být indikována již při středně těžkém SKT. Jedná se o metodu, která je považována za bezpečnou* a účinnou pro krátkodobou léčbu (Armstrong, 2004). Lokální aplikace kortikosteroidů může přinést úlevu od příznaků relativně rychle. Někteří pacienti mohou pocítit zlepšení již do několika hodin po aplikaci, plný terapeutický účinek se ale obvykle dostavuje během několika dnů až týdnů po aplikaci. Při injekcích kortikosteroidů do karpálního tunelu může v krátkodobém horizontu dojít ke zlepšení klinických i elektrofyziologických parametrů, ačkoli klinické zlepšení se zdá být výraznější než zlepšení elektrofyziologické a toto zlepšení se snižuje s rostoucí závažností SKT. Avšak i když u některých pacientů může injekce kortikosteroidu relativně dlouhodobě zmírnit příznaky karpálního tunelu, zdá se, že

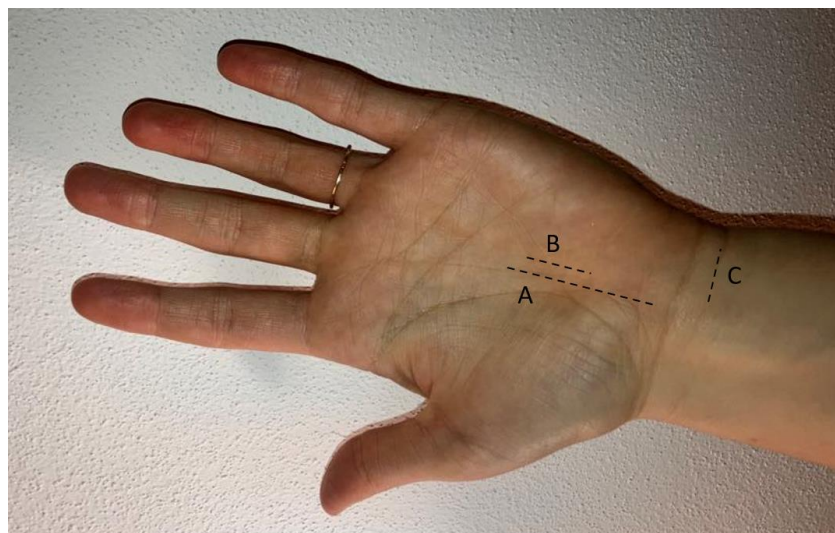
pacienti se stávají refrakterní na opakované injekce kortikosteroidu a že mnoho pacientů přistoupí k operativnímu uvolnění karpálního tunelu navzdory tomu, že jim byly injekce kortikosteroidu aplikovány (Lee, 2009). SKT je často charakterizován přítomností chronického zánětu synovie, a proto se předpokládá, že injekce kortikosteroidů jsou efektivní díky své schopnosti redukovat otok v synovii flexorů, což snižuje tlak na středový nerv. Neexistuje shoda ohledně dávky nebo typu injekčně podávaného kortikosteroidu, běžně se používá metylprednisolon, triamcinolon a β -metazon. I když je tato metoda uváděna jako bezpečná, existuje několik zpráv o poškození středového nervu při injekcích kortikosteroidů do karpálního tunelu, kvůli nesprávné aplikaci. V průběhu zákroku se může projevit jako střelná bolest spolu s dalšími senzoryckými poruchami, motorickou slabostí a svalovou atrofií (Boyer, 2008). Správné umístění jehly je zásadní pro prevenci poškození nervu. Pacient by měl být sledován a povzbuzován, aby okamžitě hlásil jakékoli pocity necitlivosti/parestézie během této procedury (Carlson, 2010).

2.2 Chirurgické metody

Jak jsme si již uvedli výše léčba SKT spočívá v odpočinku a imobilizaci zápěstí, stejně jako v podání injekcí kortikosteroidů do karpálního kanálu. Chirurgická léčba je poskytována, pokud tyto lékařské léčby selžou nebo pokud se stav během léčby zhoršuje, zatímco u těžkých případů je chirurgická léčba doporučována od začátku. Chirurgická léčba spočívá v dekompresi nervus medianus v karpálním tunelu, a to uvolněním ligamentum carpi transversum (jak jsme si již uvedli v kapitole 1.2 Anatomie a patofyziologie, jedná se o vazivový pruh, který překrývá a drží na místě šlachy svalů a nervus medianus, tvoří horní hranici karpálního tunelu). Zákrok se nejčastěji provádí ambulantně, pod lokální anestézií a s pneumatickým turniketem (používá k omezení krevního oběhu v končetinách). V současné době existuje několik chirurgických technik, které jsou dobře standardizované a které byly ověřeny z hlediska účinnosti a bezpečnosti (Lusa, 2024). Obvykle se ale operace provádí buď otevřeným chirurgickým zákrokem nebo endoskopicky, které si detailně popíšeme dále.

Klasická otevřená operace se provádí v lokální anestezii, podélný řez je veden asi 1 cm distálně od zápěstní rýhy nad průběhem nervus medianus v linii s 3. prstem, délka řezu závisí na anatomických poměrech pacienta a závažnosti SKT (od tohoto se odvíjí velikost plánované revize, obvykle 3-4 cm) viz. písmeno A na Obrázku č. 3. Poté se provede podkožní disekce, kdy je třeba zachovat povrchové senzorické větve a uvolnění ligamentum carpi transversum se provede skalpelem. Vyšetřuje se transligamentární trajektorie motorické větve thenaru, aby nedošlo k jejímu poškození v průběhu operace. Sešití rány se provede jedné rovině samostatnými stehy resorbovatelnou nebo neresorbovatelnou nití. Operace trvá zhruba 15-20 minut, měsíc po operaci by měl pacient dodržovat relativní klidový režim (Resnick, 1991)

Z endoskopických metod se často využívá „single portal approach“ (Obrázek č. 3 písmeno B) nebo „dual portal approach“ (Obrázek č. 3 písmena BC), výsledek obou metod je obdobný, metody se od sebe, jak již uvádí název, liší počtem „vstupů“ /provedených řezů. U „single portal approach“ se zavede kanyla tvaru C a endoskop z jednoho vstupu a vaz se protne zavedeným nožem za vizuální kontroly. A u „dual portal approach“ se první incize vede v distální části předloktí a zavádí se do ní endoskop. Druhý řez se pak vede v dlani distálně od ligamenta a zavádí se do ní nůž. U obou metod se ověřuje se správný pohled na perleťová příčná vlákna retinakula flexorů po celé délce kanálu a nepřítomnost interpozice, poté se připraví čepel a pod vizuální kontrolou se provede transekce ve směru od distálního k proximálnímu. Cílem je, aby podkožní tuk "spadl" do tunelu. Poté je endoskop vysunut a stejně jako u předchozího popsaného zákroku se provede sešití ranky (ranek) samostatnými stehy v jedné rovině resorbovatelnou nebo neresorbovatelnou nití. U endoskopické operace je potřeba specifického školení a někdy jeho použití omezuje její vyšší nákladovost. Celková délka operace je obdobná jako u otevřené metody (Resnick, 1991)



Obrázek 3 Znárodnění vedení řezů u různých typů operace: A – klasický přístup, B – endoskopický single portal approach, BC – endoskopický dual portal approach (Zdroj autor)

Stejně jako u každého chirurgického zákroku, i u operace syndromu karpálního tunelu existuje riziko komplikací, jejichž výskyt je většinou minimální. Strukturální poškození, jako je poškození nervu a jeho motorické větve, šlach nebo arterií, je hlášeno v minimu případů. U některých případů byla nutná reoperace, a to hlavně z důvodu nedostatečného přetnutí vazů. Může také dojít k přetrvávání původních subjektivních obtíží, bolestivé jizvě po operaci, bolestem v zápěstí, v oblasti tenaru nebo hypotenaru (tzv. "pillar pain"), úbytku svalové síly ruky, stenožující tendovaginitidě, pooperačnímu hematomu, infekci a dalším komplikacím (Sayegh, 2015)

Bez ohledu na zvolenou chirurgickou techniku by měly parestezie a bolest po zákroku okamžitě ustoupit. Zhoršení citlivosti způsobené axonální degenerací se zlepšuje pomaleji, jak rychle se citlivost vrátí, závisí na délce doby, po kterou byl nerv stlačen, a na míře jeho poškození. Celkové upravení citlivosti může trvat až rok a konečná úroveň citlivosti nemusí být stejná jako před operací. Noční bolesti však obvykle zmizí hned po zákroku. Většina pacientů dosahuje výborných nebo velmi dobrých výsledků po tradiční otevřené operaci. Nicméně, u vysokého procenta pacientů se po operaci vyskytují komplikace známé jako "pillar pain", což jsou bolesti v oblasti thenaru. Rekonvalescence a pracovní neschopnost je zhruba 1-2 měsíce. Bolestivost jizvy je také běžným jevem, tyto problémy obvykle ustupují během 3 až 6 měsíců, ale mohou zpomalit návrat k plné funkčnosti. Teoreticky

endoskopické metody snižují pooperační bolest, umožňují rychlejší zotavení úchopové síly, rychlejší návrat k běžným aktivitám a kratší dobu návratu do práce. Také se snižuje bolest spojená s hojením chirurgické jizvy po otevřené operaci. Nicméně, jak už bylo řečeno, endoskopie vyžaduje náročné školení, dražší vybavení a potenciálně zvyšuje riziko iatrogenního poškození neurovaskulárních struktur (Sayegh, 2015). Z dlouhodobého hlediska je účinnost obou metod ve snižování symptomů parestézie a míry neurologických komplikací podobná. Tyto komplikace mohou souviset s tím, že zavedení endoskopu a část endoskopického zákroku se provádí naslepo, jelikož endoskopie umožňuje vidět pouze za špičku kanyly (Petrover, 2018).

Při diagnostice a léčbě syndromu karpálního tunelu, stejně jako u jiných nozologických jednotek, se využívají určité standardizované postupy. Nicméně, jejich aplikace není univerzální, jelikož je nutné brát v úvahu specifika každého pacienta a jeho zdravotního stavu. Proto postup "lege artis" zahrnuje dodržování všech stanovených pravidel pro řízení syndromu karpálního tunelu, zároveň s ohledem na jedinečnost každého jednotlivého případu (Smrčka, 2007)

3 METODICKÁ ČÁST

V následující kapitole budou shrnuty informace o zvolené výzkumné metodě, stanovíme metodická východiska práce a výzkumný problém. Dále definujeme cíl práce a stanovíme review otázky, shrneme výsledky a provedeme diskuzi a doporučení pro další výzkum a doporučení do praxe.

3.1 Pokročilý literární přehled

Diplomová práce je zpracována formou pokročilého literárního přehledu publikovaných i nepublikovaných poznatků. Jedná se o výzkum zaměřený na analýzu důkazů získaných rešerší literatury, vztahující se k dané problematice. Nalezené důkazy budou analyzovány formou narativní syntézy. Tento zvolený metodologický přístup nám umožní důkazy lépe integrovat, shrnout a interpretovat. Cílem literárního přehledu je vytvoření přehledu současných znalostí o konkrétním tématu. Podstata spočívá v kritickém posouzení relevance zdrojů a následné syntéze zjištěných dat. Při tvorbě této diplomové práce jsem vycházela z metodiky Joanna Briggs Institute (dále jen JBI) pro tvorbu scoping review. (Aromataris et Munn 2020). Výsledky jsou zpracovány dle pokynů Preferred Reporting Items Review and Meta-Analyses, dále pod akronymem PRISMA.

3.2 Cíl práce

Při výkonu práce, kde dochází k DNJZ malých svalových skupin horních končetin jsou mimo jiné namáhány i mimosvalové struktury předloktí horních končetin. V důsledku přetížení rukou spojených s prací a působením dalších faktorů (např. vibrací) může u pracovníků docházet ke vzniku SKT. Syndrom karpálního tunelu z přetěžování je v České republice dlouhodobě na předním místě a řadí se mezi nejčastěji se vyskytující diagnózu hlášených případů nemocí z povolání, přičemž výskyt profesionálních onemocnění je

významným ukazatelem zdravotního stavu populace a pracovních podmínek. Chirurgická léčba tohoto onemocnění se jeví v těžších případech SKT jako jediné účinné řešení. Pro dekompresi nervu – uvolnění tlaku na nerv přetnutím karpálního vazy, je užíváno vícero chirurgických metod.

Cílem této práce je na základě přehledu poznatků z publikované i nepublikované literatury definovat možnosti chirurgického řešení pro dekompresi mediánního nervu při SKT, zvážit rizika operace, účinnost této invazivní léčby. Jednotlivé dílčí cíle vychází z metodiky pro tvorbu pokročilého literárního přehledu.

Tvorba pokročilého literárního přehledu má následující strukturu:

1. Provedení vstupní rešerše,
2. shrnutí informací ze vstupní rešerše a na jejich základě stanovení teoretických východisek,
3. popsání metodiky tvorby pokročilého literárního přehledu,
4. provedení druhého stupně (pokročilého) vyhledávání v databázích publikované i nepublikované literatury,
5. popsání výsledků vyhledávání/vyhledávací rešerše,
6. shrnutí výsledků rešerše,
7. navržení protokolu pro tvorbu SR na základě výsledků pokročilého literárního přehledu,
8. jednoduchá syntéza poznatků a formulace závěrů.

3.3 Review otázka a zahrnovací kritéria

Review otázka byla stanovena následovně:

Jaké jsou rozdíly účinnosti chirurgických řešení syndromu karpálního tunelu?

Jaká byla efektivita operačního zákroku pro dekompresi mediánního nervu?

Při stanovování review otázky a jejich operacionalizaci u kvantitativních vědeckých důkazů byl použit akronym PEO, vzhledem k tématu a stanoveným výzkumné otázce. U tohoto

tématu lze očekávat, že nalezené kvantitativní důkazy budou pocházet z observačních deskriptivních a analytických studií. Dle JBI manual for evidence synthesis (2021) je pro takovýto typ výzkumu vhodnější místo tradičního PICO forma PEO, kde „P“ znamená zkoumanou populaci (z angl. Population), „E“ značí expozici (z angl. Exposure of interest) a „O“ znamená výstupy, či dopady (z angl. Outcomes) (Aromataris et Munn 2020). Níže je uvedeno, jak jsou jednotlivé složky tohoto akronymu definovány.

P (Population) – Osoby se středně těžkým až těžkým syndromem karpálního tunelu

E (Exposure of interest) – Chirurgická léčba

O (Outcomes) – Efektivita, rizika, postoperační stavy, rekonvalescence po chirurgickém zákroku středně těžkého až těžkého syndromu karpálního tunelu

3.4 Vyhledávací strategie

Vyhledávací strategie má za cíl nalézt co nejvíce zdrojů publikované i nepublikované literatury, které odpovídají námi položené review otázce. (tj. Jaké jsou možnosti chirurgického řešení syndromu karpálního tunelu?) JBI doporučuje třístupňovou vyhledávací strategii (Aromatis a Munn, 2020). *Kdy prvním krokem je stanovení počátečních klíčových slov a jejich rozšíření o synonyma. Iniciální vyhledávání proběhne v hlavních databázích s cílem nalézt relevantní publikované práce a v nich obsažená další klíčová slova, která budou použita v druhém stupni vyhledávání. Relevantní práce jsou vyhledány pomocí analýzy slov obsažených v jejich názvu a abstraktu. Druhá fáze zahrnuje vyhledávání ve vybraných databázích včetně databází tzv. šedé literatury. Pro každou databázi může být potřebné provést drobné úpravy klíčových slov vyhledávací strategie, protože databáze mohou používat odlišné způsoby indexace v nich obsažených článků. Pro rozšíření vyhledávací strategie o různé tvary klíčových slov slouží zkracování (truncation) (Marečková, Klugarová et al., 2015). Za tímto účelem lze použít symboly pro zástupné znaky (tzv. „wild cards“: „*“, „#“, „?“) na místo odstraněné části hledaného klíčového slova. Stejně jako indexace klíčových slov se mohou zástupné znaky a symboly v jednotlivých databázích lišit. Je třeba také zohlednit rozdíly mezi národními variantami angličtiny. Relevance vyhledaných*

prací je hodnocena nejprve pomocí analýzy slov obsažených v názvech a abstraktech. U prací odpovídajících zahrnujícím kritériím v názvu a abstraktu je následně provedena analýza plného textu. Třetím krokem je závěrečné prohledání referenčních seznamů zahrnutých prací s cílem nalézt práce, které nebyly nalezeny v rámci druhého stupně vyhledávání (Klugar, 2015).

3.5 Iniciální vyhledávání

Iniciální literární rešerše byla prvním krokem třístupňové vyhledávací strategie. Byly vyhledávány studie a literární poznatky ve vybraných databázích publikované i nepublikované literatury.

Pro provedení prvního kroku, tedy iniciální literární rešerše byly vybrány tři hlavní databáze, konkrétně MEDVIK, PubMed a Web of Science. Vyhledávání bylo provedeno za použití stanovených klíčových slov (viz Tabulka 3 a Tabulka 4). Databáze PubMed a Web of Science jsou pak mezi doporučovanými zdroji dle metodiky JBI pro tvorbu systematických review (Aromataris and Munn 2020).

Pro vyhledávání relevantních publikovaných článků pro tuto práci byla použita klíčová slova, která byla přizpůsobená jednotlivým databázím. Klíčová slova byla spojována pomocí „booleovských operátorů“ AND a OR (viz Tabulka 3 a Tabulka 4).

Tabulka 3 Transformace review otázky do vyhledávací strategie pro vyhledávání v českém jazyce

P	E	O
Syndrom karpálního tunelu OR karpální tunel	Operace OR chirurgický zákrok	Efektivita OR Účinnost OR Léčba OR Péče
AND		

Tabulka 4 Transformace review otázky do vyhledávací strategie pro vyhledávání v anglickém jazyce

P	E	O
carpal tunnel syndrome OR carpal tunnel	post-surgery OR post-operation	Effectiveness OR Effect OR Managment OR Treatment OR Care
AND		

Tabulka 5 Iniciální vyhledávání v databázi MEDVIK

Vyhledávání	Klíčová slova	Počet výsledků
#1	(„Syndrom karpálního tunelu“ OR „karpální tunel“)	317
#2	(operace OR „chirurgický zákrok“)	13 507
#3	(efektivita OR účinnost OR léčba OR péče)	170 313
#4	#1 AND #2 AND #3	11

Tabulka 6 Iniciální vyhledávání v databázi PubMed

Vyhledávání	Klíčová slova	Počet výsledků
#1	(„carpal tunnel syndrome“ OR „carpal tunnel“)	3 850

#2	(„post-surgery“ OR „post-operation“)	9 222
#3	(effectiveness OR effect OR treatment OR management OR care)	6 745 640
#4	#1 AND #2 AND #3	17

Tabulka 7 Iniciální vyhledávání v databázi Web of Science

Vyhledávání	Klíčová slova	Počet výsledků
#1	(„carpal tunnel syndrome“ OR „carpal tunnel“)	86
#2	(„post-surgery“ OR „post-operation“)	185
#3	(effectiveness OR effect OR treatment OR management OR care)	1 500 428
#4	#1 AND #2 AND #3	7

3.6 Pokročilé vyhledávání

Na základě výsledků iniciálního vyhledávání bylo ve vybraných databázích provedeno pokročilé vyhledávání. Vyhledávací strategie byly upraveny specificky pro každou databázi zahrnutou do vyhledávání. Bylo prohledáno sedm následujících databází publikované i nepublikované literatury: PubMed, Scopus, Medvik, Hindawi, Cochrane Library, Web of Science a EBSCO (v příloze 1 jsou popsány vyhledávací strategie pro databáze, které nejsou popsány výše). Vyhledávání proběhlo dne 24. 02. 2024. Celkem bylo vyhledáno 4 248 prací. Výsledky vyhledávání v jednotlivých databázích shrnuje Tabulka 6.

Tabulka 8 Výsledky vyhledávání

Databáze	Počet výsledků
PubMed	17
Web of Science	7
Cochrane Library	38
EBSCO	2 038
Medvik	11
Hindawi	2 122
Scopus	15
Výsledků celkem	4 248

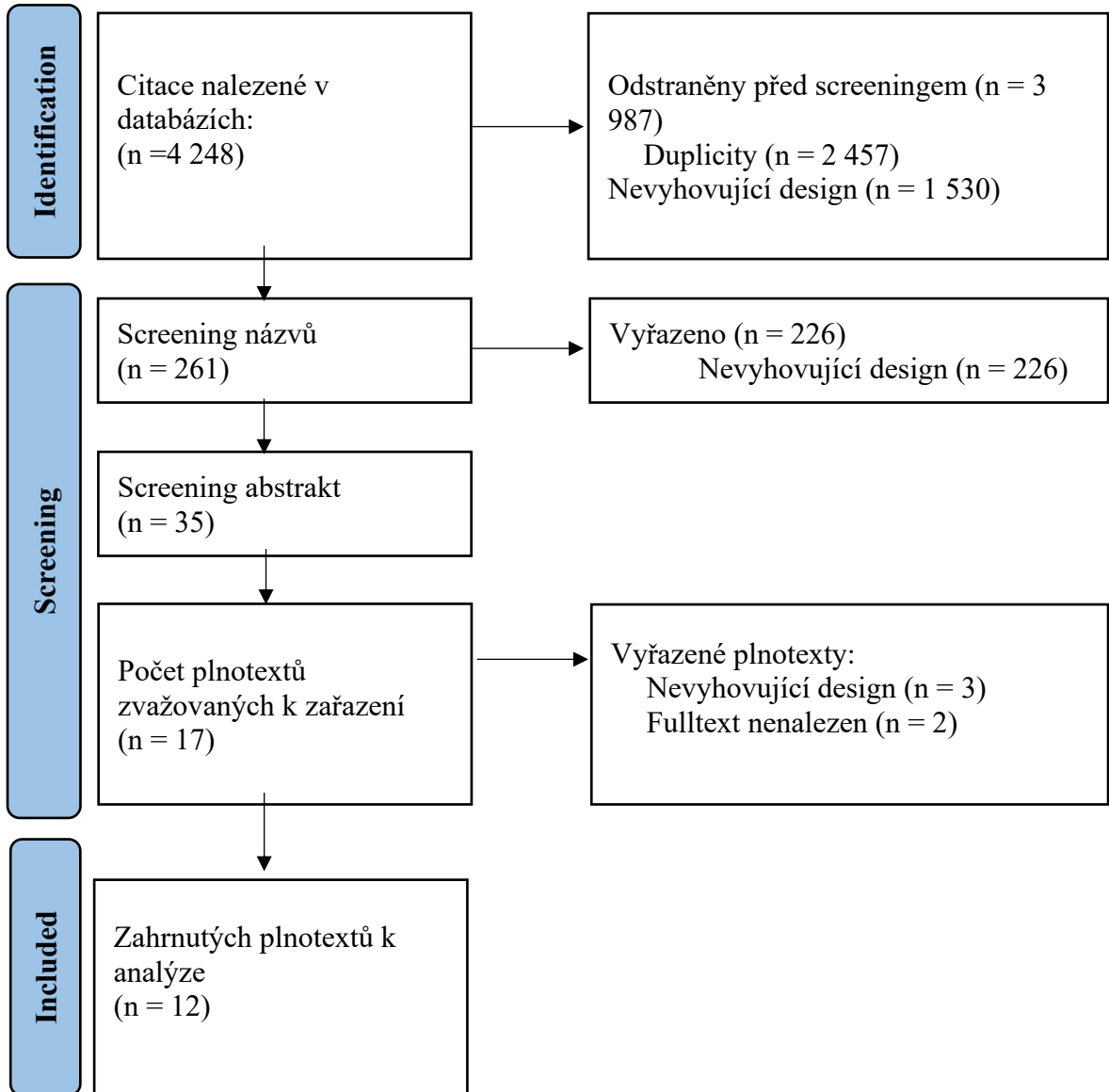
Vyhledané práce byly exportovány do citačního manažeru Zotero (www.zotero.org), kde bylo nalezeno 2 457 duplicit. Po jejich odstranění zůstalo 261 prací, které byly hodnoceny analýzou názvu a abstraktu dvěma nezávislými hodnotiteli (SL a DT). Po analýze těchto prací a po dodatečném odstranění dalších čtyř duplicit vyhovělo zahrnovacím kritériím 35 prací, které byly postoupeny k analýze plných textů dvěma nezávislými hodnotiteli (SL a DT). Po analýze plných textů bylo z 17 prací vyřazeno 5 prací z následujících důvodů: nenalezeny fulltexty článků; nevyhovující design studie.

3.7 Vyhledávání v referenčních seznamech zahrnutých studií

Poslední fáze vyhledávací strategie zahrnovala prohledání referenčních seznamů studií, které byly vybrány jako vhodné pro pokročilý literární přehled. Jedna nalezená studie (Pister et al., 2010), jejíž název a abstrakt naznačovaly relevanci pro danou diplomovou práci, byla po detailním přezkumu textu odstraněna z důvodu nevhodného designu.

Proto pro pokročilý literární přehled bylo použito 12 studií. Na obrázku níže (obrázek č. 4) je znázorněn PRISMA Flow diagram, který mapuje celý proces vyhledávání a výběru studií zařazených do tohoto pokročilého přehledu.

Vyhledávání prací v databázích



Obrázek 4 PRISMA Flow diagram

3.8 Studie zahrnuté do pokročilého literárního přehledu

Tabulky s jednotlivými studii byly řazeny chronologicky dle roku, v němž byly publikovány a dle odpovědi na námi stanovené review otázky:

- 1) Jaké jsou rozdíly účinnosti chirurgických řešení syndromu karpálního tunelu?
- 2) Jaká byla efektivita operačního zákroku pro dekompresi mediálního nervu?

V tabulkách popisujících jednotlivé studie budou obsaženy následující informace:

Autor rok publikace země	Název studie	Populace počet participantů věk	Design studie	Provedený zákrok	Stav SKT
Cíl studie, výsledky					

Yiming Li, Xin Jiao, Yaokai Gan, Dingwei Shi, Zengguang Wang, Yifei Yao, Kerong Dai 2023 Orthopaedi c Surgery Čína	A Retrospectiv e Clinical Study of Endoscopic Treatment of Carpal Tunnel Syndrome using the Modified Soft Tissue Release kit	57 pacientů 9 mužů 46 žen průměrn ý věk 58,6 ±9,4 let 35–83 let	Retrospektiv ní klinická studie	Endoskopick á operace pomocí modifikovan é soupravy pro uvolnění měkkých tkání	Konkrétní stupně onemocně ní nejsou explicitně zmíněny
---	---	--	--	---	---

Cílem této studie bylo zhodnotit účinnost a bezpečnost endoskopické léčby SKT pomocí "Modified Soft Tissue Release Kit". U všech sledovaných jevů byl zaznamenán významný pokles ve srovnání s předoperačním skóre ($P < 0,001$). Výskyt poranění nervu byl 0. Výskyt pillar pain byl při poslední kontrole 0. U jednoho pacienta nedošlo po operaci ke zlepšení symptomů a funkce ruky a u dvou pacientů došlo k dlouhodobé recidivě i přes pooperační ústup symptomů. Přibližně 94,5 % (52/55) pacientů bylo s výsledkem spokojeno nebo velmi spokojeno. Endoskopická operace pomocí modifikované soupravy pro uvolnění měkkých tkání může významně zmírnit příznaky a zlepšit funkci u pacientů s SKT, přičemž má významnou krátkodobou a střednědobou účinnost a vysokou bezpečnost.

Funda, Jiří 2019 Ortopedie Česko	Syndrom karpálního tunelu – operační léčba formou otevřené dekomprese	186 pacientů (82 mužů, 104 žen, 30–91 let průměr 62 let	Retrospektivní randomizovaná kontrolní studie	Otevřená dekomprese	Středně těžký či těžký SKT
---	--	--	--	--------------------------------	---

Studie se zaměřovala na léčbu SKT s využitím různých chirurgických metod. Porovnávala výsledky a spokojenost pacientů po operaci, incidence komplikací mezi různými chirurgickými přístupy, otevřené dekomprese a endoskopické metody. Výsledky studie ukázaly, že operace měla pozitivní efekt u 95 % pacientů. Zbývající část souboru byla nespokojena s jizvou (vzhled, bolestivost), přetrváváním parestezií, a u výkonů s již atrofickým tenarem pak s neobnovením svalové síly.

Filip Halada 2017	Syndrom karpálního tunelu –	30 pacientů	Prospektivní klinická studie	Operace klasickým a miniinvazivním	Středně těžký či
----------------------------------	--	------------------------	---	---	-----------------------------

Ortopedie Česko	operace klasickým a miniinvazivním příčným přístupem, srovnání výsledků	15 mužů a 15 žen 37-80 let		příčným přístupem	těžký SKT
<p>Cílem studie bylo srovnat účinky operace klasickým a miniinvazivním příčným přístupem. Po provedení obou chirurgických metod došlo ke zlepšení středních hodnot zkoumaných elektromyografických ukazatelů. V konkrétních elektromyografických parametrech – DML, CMAP, SNAP, SCV – byl zaznamenán signifikantní rozdíl po operaci mezi oběma metodami, kde miniinvazivní příčný přístup vykazoval lepší výsledky zejména u parametru SCV (sensory conduction velocity), což odráží rychlost vedení signálu senzoryckými vlákny. V oblasti subjektivního hodnocení – noční bolesti po operaci, možná pracovní zátěž, vzhled a citlivost jizvy, otok prstů a manuální obratnost, citlivost prstů – byl rovněž pozorován statisticky významný rozdíl ve prospěch miniinvazivního příčného přístupu, a to konkrétně u vzhledu a citlivosti jizvy.</p>					

Májovský M, Masopust V, Beneš V. 2015 Praktický lékař Česko	Výsledky chirurgické léčby syndromu karpálního tunelu – objektivní a subjektivní hodnocení	96 pacientů 73 žen a 23 mužů průměrný věk 63,9 let	Retrospektivní klinická studie	Operace klasickou otevřenou metodou	Středně těžký až těžký SKT
<p>Cílem studie bylo zhodnocení operace klasickou otevřenou metodou. V ani jednom sledovaném případě nedošlo k poškození nervových nebo cévních struktur. U 3 %</p>					

pacientů se objevila povrchová infekce rány, která nevyžadovala chirurgický zásah. Více než 95 % pacientů hlásilo trvalé zlepšení svých subjektivních potíží. Otevřená transciže karpálního vazy je považována za zlatý standard v chirurgickém ošetření syndromu karpálního tunelu, přičemž vykazuje vysokou míru úspěšnosti a minimální komplikace. Celková spokojenost pacientů po operaci je vyšší než 97 %.

<p>Tomislav Crnković & Ranko Bilić & Vladimir Trkulja & Marijan Cesarik & Nikola Gotovac & Robert Kolundžić 2012 International Orthopaedics Chorvatsko</p>	<p>The effect of epineurotomy on the median nerve volume after the carpal tunnel release: a prospective randomised double-blind controlled trial</p>	<p>50 pacientů 17 mužů a 33 žen 1 skup. 49,8±12,3 2. skup 53,7±10,7</p>	<p>Prospektivní, randomizovaná, dvojité zaslepená kontrolovaná studie</p>	<p>Operace otevřenou metodou a následná podélná epineurotomie nervu</p>	<p>Středně těžký až těžký SKT</p>
<p>Cílem této studie bylo vyhodnotit vliv epineurotomie (či vnitřní neurolyza tj. operační uvolnění nervu ze srůstů) na pooperační stav mediánního nervu a klinické výsledky u syndromu karpálního tunelu u pacientů s výrazným zúžením nervu. Výsledek studie ukázal, že i u specificky vybraných pacientů s SKT (syndromem karpálního tunelu), kteří měli výrazné zúžení mediánního nervu, longitudinální epineurotomie nepřinesla žádný relevantní elektrofyziologický nebo klinický přínos ve srovnání s jednoduchou disekcí karpálního ligamentu. Nervový objem byl sice o něco větší v testovací skupině 90 dní po</p>					

operaci, ale ne 180 dní po operaci, a rozdíl nebyl statisticky významný. Ve skupině bez epineurotomie byl pozorován mírně výraznější pokles subjektivně vnímané bolesti 180 dní po operaci. Větší objem nervu po operaci byl spojen s nižším skóre bolesti, ale pouze ve skupině bez epineurotomie. V závěru studie se tedy doporučuje, aby byla jednoduchá operace uvolnění karpálního tunelu považována za chirurgickou metodu volby pro léčbu SKT.

Veverka, Miroslav 2012 Cesk Slov Ne urol Česko	Karpální tunel a neurochirurg – zkušenosti po 2 200 operacích	2 136 pacientů 526 žen a 610 mužů. průměrný věk u žen 52 let u mužů 54 let 32-94 let	Retrospektivní s prospektivním sledováním	Otevřená dekomprese KT v modifikaci mini-open	Konkrétní stupně onemocnění nejsou explicitně zmíněny
---	--	---	--	--	--

Cílem studie bylo zhodnotit účinnost a bezpečnost chirurgického zákroku, identifikovat možné komplikace a faktory ovlivňující výsledky léčby. Výsledky studie ukázaly vysokou úspěšnost a bezpečnost operace karpálního tunelu prováděné uvedeným neurochirurgem. Většina pacientů hlásila značné zlepšení příznaků nebo jejich úplné vymizení po operaci, výskyt komplikací po operaci byl velmi nízký. Překvapivě dobré výsledky byly i u 87 nemocných starších 65 roků. Infekce operační rány a pooperační hematom jsou vzácné.

M. Kanta, E. Ehler, J.Kremláče k, D. Laštovička,	Efekt endoskopické a klasické operace pro	58 pacientů 1. skupina (29 endoskopicky) 26 žen a 3	Prospektivní randomizovaná studie	Endoskopické operace a klasická otevřená metoda	Lehký či středně
---	--	--	--	--	---------------------------------

J. Adamkov, S. Řehák, J. Habalová, M. Bartoš 2008 Cesk Slov Ne urol Česko	syndrom karpálního tunelu	muži věkové rozmezí 27– 78 let medián 57 let. 2. skupina (29 operovaných klasickou metodou) 25 žen a 4 muži věkové rozmezí 30– 76 let medián 56 let			těžký stupeň
--	--	--	--	--	-------------------------------

Cílem studie bylo srovnání výsledků endoskopické a klasické dekompresní operace n. medianus pro SKT. Z výsledků vyplývá, že obě skupiny dosáhly signifikantního zlepšení ve sledovaných klinických a elektrofyziologických parametrech po operaci. Pro hodnoty DML, AS NAP a SCV bylo zjištěno signifikantní zlepšení v obou skupinách ($p < 0.001$), zatímco pro AC MAP bylo signifikantní zlepšení zaznamenáno pouze ve skupině 2 (endoskopická operace) ($p < 0.001$). Z hlediska výskytu pooperačních bolestí a návratu plné funkce ruky, a tím i návratu do práce, vykázala lepší výsledky operace endoskopická. Pillar pain se vyskytují až u 61 % nemocných po klasické a u 34 % u endoskopické metody

K. Zinek, E. Ehler, A. Žáková, Brož T.	Problematik a pracovní zátěže po operačním řešení	37 participant ů 15 mužů a 22 žen	Retrospektivn í klinická studie	Operace klasickým otevřený m způsobem	Konkrétní stupně onemocněn í nejsou
---	--	--	--	--	--

2002 Rozhled y v chirurgii Česko	syndromu karpálního tunelu	průměrný věk mužů 56,7 let a žen 55,7 let			explicitně zmíněny
---	---	--	--	--	-------------------------------

Cílem studie bylo sledování účinků operace klasickým otevřeným způsobem. V této studii u sledovaných pacientů došlo po operativním zákroku k vymizení či k výraznému zlepšení potíží (v 84 % a 11,8 %). S odstupem času a v menším podílu ustupovaly senzitivní a i motorické poruchy. V souboru došlo k úpravě zánikových poruch u 67,5% a k částečnému zlepšení poruch u 28,2 % operovaných. Tíže subjektivních potíží (brnění, bolesti, tupost i neobratnost prstů) nemocných korelovala se závažností EMG nálezů. Shoda byla rovněž mezi závažností předoperačního EMG vyšetření a peroperačním nálezem. Avšak i při výskytu lehké zánikové léze senzitivních či motorických vláken byl těžký nález EMG i peroperační. U 81 % došlo k postupné regresi závažnosti léze senzitivních a motorických vláken při vyšetření vedení vzruchu. A tento nález koreloval s nálezem klinickým. Pooperační fyzikální léčbu absolvovaly převážně ženy (50 % žen a jen 13% mužů. Ženy také kladly větší důležitost na kosmetický efekt operace (vzhled operační jizvy). Po ukončení pracovní neschopnosti se vrátilo do původního zaměstnání 84 % nemocných a u dalších 11% byla nutná změna pracovního zařazení (5% invalidní důchod). U obou skupin se jednalo o plný pracovní úvazek. V souboru byla u mužů pooperační pracovní neschopnost 105 dní a u žen 124 dní.

Mustafa Yalin, Sefa Key, Muhammed Kazez, Anl Agar, 2023	Carpal tunnel decompression: a comparison of elderly and younger patients' sleep quality	381 pacientů (51 mužů, 330 žen) průměrný věk	Retrospektivní observační studie	Kvalita spánku po dekompre si karpálních o tunelu	Konkrétní stupně onemocnění nejsou explicitně zmíněny
--	---	---	---	--	--

Acta orthopaedic a belgica Turecko		56,44 ± 9,37 let.			
Cílem této studie bylo vyhodnotit poruchy spánku podle věkových skupin u pacientů, kteří podstoupili dekompresi karpálního tunelu. Kvalita spánku se po dekompresi karpálního tunelu zlepšila u všech skupin pacientů bez ohledu na jejich věk. U starších pacientů došlo po dekompresi karpálního tunelu ke zpožděnému zlepšení kvality spánku.					

Donna L. Kennedy, Deborah Ridout, Ladislava Lysakova, Jan Vollert, Caroline M. Alexander, Andrew S. C. Rice 2021 BMC Musculoskeleta l Disorders USA	The association of sensory phenotype and concomitan t mood, sleep and functional impairment with the outcome of carpal tunnel surgery	76 pacientů 11 mužů a 65 žen průměrn ý věk 58,5 let ±13,5 let.	Prospektivní randomizovan á kontrolní studie	Senzorick ý typ pacienta a výsledek operace SKT	Zahrnut y všechny stupně SKT
Tato studie zkoumala souvislost mezi kvantitativním senzoričným testováním odvozeného senzoričného fenotypu a doprovodného senzoričného fenotypu s výsledkem chirurgického zákroku (operace SKT) dle předpokladu pacientů. Před operací byla zjištěna značná heterogenita ve stanovených kategoriích somatosenzoričných funkcí, 21 % účastníků bylo zařazeno do kategorie zdravých senzoričných fenotypů; 29 % s					

termickou hyperalgezií, 32 % s mechanickou hyperalgezií a 18 % se ztrátou smyslového vnímání. 76 % procent účastníků bylo klasifikováno jako trpící neuropatickou bolestí, 33 % s vysokou úrovní obav souvisejících s bolestí a 64 % s klinickou bolestí, nespavostí. Pozorované rozdíly v bolesti, poruchách spánku, psychologických faktorech a funkcích, mezi sensorickými fenotypovými skupinami, nebyly významné. Po 3 a 6 měsících po operaci došlo k významnému zlepšení ve všech ukazatelích. Fenotypových ukazatelů se střední až velkou velikostí účinku. Tepelná a mechanická měření somatosenzitivity ($p < 0,001$), stejně jako funkční schopnosti ($p < 0,001$). Závažnost symptomů se snížila ($p < 0,001$), stejně jako bolest související s obavami z bolesti ($p < 0,001$), úzkost ($p = 0,02$) a nespavost ($p < 0,001$). Pacienty hodnocený výsledek operace byl dobrý u 92 % pacientů v souboru, špatný u 8 %. Výchozí kategorie sensorického fenotypu nesouvisela s výsledkem operace, avšak s bolestí související obavy, úzkost a funkční interference byly s výsledkem významně spojeny ($p \leq 0,05$).

<p>T. Civi Karaaslan, O. Berkoz, E. Tarakci 2020 Hand Surgery and Rehabilitation Francie</p>	<p>The effect of mirror therapy after carpal tunnel syndrome surgery: A randomised controlled study</p>	<p>35 pacientů 3 muži a 32 žen 25 až 60 let</p>	<p>Randomizovaná kontrolovaná studie</p>	<p>Účinnost zrcadlové terapie na symptomy a funkci ruky pacientů se syndromem karpálního tunelu</p>	<p>Lehký až středně těžký stupeň SKT</p>
---	--	--	---	--	---

Cílem této randomizované kontrolované studie bylo zjistit účinnost zrcadlové terapie na symptomy a funkci ruky pacientů se SKT po operaci. Zrcadlová terapie po operaci syndromu karpálního tunelu přispěla ke snížení klidové a noční bolesti v časném pooperačním období. Nezdá se však, že by zrcadlová terapie měla větší vliv na zlepšení funkce a citlivosti ruky než konvenční terapie. Zrcadlová terapie i konvenční terapie byly

účinné při zmírnění bolesti, rozvoji citlivosti a zlepšení funkcí ruky, přičemž mezi oběma metodami nebyly významné rozdíly.

<p>Susan Peters, Matthew J Page, Michel W Coppieters, Mark Ross, Venerina Johnston The Cochrane Collaboration 2016 Mezinárodní</p>	<p>Rehabilitation following carpal tunnel release</p>	<p>22 studií s 1521 účastníky</p>	<p>Systematické review</p>	<p>Mobilizace zápěstí ortézou (dlahou), cvičení, terapie ledem, laserové terapie, elektrické léčebné postupy, ultrazvuk, manuální terapie</p>	<p>Lehký, středně těžký SKT</p>
---	--	--	---------------------------------------	--	--

Cílem studie bylo posoudit účinnost a bezpečnost různých rehabilitačních intervencí po chirurgickém zákroku. Zkoumali různé rehabilitační postupy včetně imobilizace pomocí ortézy zápěstí, obvazů, cvičení, řízené chladové terapie, ledové terapie, multimodální rehabilitace ruky, laserové terapie, elektrických modalit, desenzibilizace jizev a arniky. Důkazy o přínosu hodnocených intervencí jsou omezené a obecně nízké kvality.

3.9 Narativní syntéza zahrnutých studií

Do pokročilého literárního přehledu bylo zařazeno 12 studií. Jednalo se převážně o klinické a kontrolované studie, polovina z těchto studií byla retrospektivní, zbytek studií bylo prospektivních. Bylo zahrnuto i jedno systematické review (Peters, 2016). Studie pocházely

převážně z prostředí České republiky (6), zahrnuty byly i studie z Číny, Turecka, Francie, USA a Chorvatska, jedna ze studií měla mezinárodní původ. Značná většina zařazených studií (8/12) byla publikována před méně než 10 ti lety. V některých publikacích nebyly konkrétní stupně onemocnění explicitně zmíněny. Každopádně v rámci selekce studií odpovídajícím námi požadovaným kritériím pro populaci vycházíme z fundamentální hypotézy, že pacienti zahrnuti v těchto vybraných studiích měli diagnostikováni SKT v pokročilých stadiích, konkrétně ve středně těžkém až těžkém rozsahu. Tento závěr je podpořen empirickým pozorováním, podle kterého pacienti s těmito pokročilými stadii SKT typicky podléhají chirurgickým intervencím. Naopak, u pacientů s lehkým stádiem SKT se chirurgický zákrok obvykle nepovažuje za nezbytný. Všechny zahrnuté studie (krom systematického review) popisovaly své klinické výsledky na celkem 3142 pacientech, z tohoto počtu bylo pouze 27 % (843 případů) popsáno na mužích, zbylých 73 % (2299 případů) na ženách. Operativní výkony ve všech studiích byly provedeny převážně na pravé horní končetině. Průměrný věk všech participantů ve všech zahrnutých studiích byl přibližně 52,4 let. V rámci jednotlivých studií byly detailně popsány výsledky klasické otevřené chirurgické metody pro dekompresi nervus medianus a její mininvazivní alternativy a endoskopické intervence. A v rámci efektivity provedení chirurgického výkonu byly pozorovány ustupující symptomy jako jsou bolestivost, necitlivost, brnění článků prstů, kvalita spánku v souvislosti se SKT a zlepšení kvality života.

Výsledky narativní analýzy naznačují, že přestože existuje široká škála chirurgických a rehabilitačních přístupů k léčbě SKT, většina z nich přináší pacientům značné zlepšení kvality života a ustoupení řady symptomů. V následující kapitole „diskuze“ budou jednotlivé výsledky studií porovnány a zhodnoceny detailněji.

4 DISKUZE

Cílem této diplomové práce bylo nalézt odpověď na stanovené review otázky:

- 1) Jaké jsou rozdíly účinnosti chirurgických řešení syndromu karpálního tunelu?
- 2) Jaká byla efektivita operačního zákroku pro dekompresi mediálního nervu?

Do pokročilého literárního přehledu byly zařazeny studie, které nám na otázky rozdílů účinnosti chirurgických řešení SKT a efektivitu operačního zákroku pro dekompresi mediálního nervu zodpovídají. Diskuze jednotlivých studií byla pro zvýšení přehlednosti rozdělena podle jednotlivých druhů operací do samostatných úseků.

Chirurgická léčba spočívá v dekompresi nervus medianus v karpálním tunelu, a to uvolněním ligamentum carpi transversum zařazené studie popisují účinky a efektivitu metody klasické otevřené operace (Funda, 2019; Májovský, 2015; Zinek 2002) nebo s klasickou otevřenou metodou srovnávají účinnost a efektivitu endoskopické operace nebo miniinvazivní metody (Kant, 2008; Veverka, 2012; Halada 2017). Yiming Li (2023) ve své studii popisuje endoskopickou operaci pomocí modifikované soupravy pro uvolnění měkkých tkání a Tomislav Crnković ve své studii popisuje účinnost klasické otevřené metody s provedením následné podélné epineurotomie nervu.

Operace klasickou otevřenou metodou/miniinvazivní metoda/endoskopická metoda

Studie Májovského a spol. (2015) se zaměřuje na analýzu výsledků transfixace karpálního vazů u 96 pacientů po 129 operacích. Tento výzkum zdůrazňuje vysokou úspěšnost metody s minimem komplikací. Operace byla provedena klasickou otevřenou metodou a sledovala jak objektivní, tak subjektivní parametry rok po operaci. Výsledky ukázaly, že více než 95 % pacientů uvádí trvalé zlepšení subjektivních potíží a celková spokojenost s operací přesahuje 97 %. Studie od Jiřího Fundy (2019), provedena v letech 2013-2018 s 186 účastníky, poskytuje podobný pohled na léčbu SKT pomocí otevřené dekomprese, shoduje se se studií od Májovského, oba uvádějí, že operace klasickou otevřenou metodou měla pozitivní efekt u 95 % pacientů. Zbýlých 5 % dle Fundy bylo nespokojeno s jízvou, přetrvávajícími paresteziemi, Májovský uváděl že zbylé 3 % pacientů po operaci nepocítili

podstatné zlepšení. Dle Zinka (2002) a jeho studie provedené v letech 1998-2002 s 37 participanty nebylo, na rozdíl od předchozích dvou autorů (Funda, 2019; Májovský, 2015), zaznamenáno tak významné subjektivní zlepšení příznaků. V této studii u sledovaných pacientů došlo po operativním zákroku k vymizení potíží v 84 % a k výraznému zlepšení potíží v pouhých 11,8 %. Toto zjištění může vycházet především ze skutečnosti, že EMG vyšetření a posouzení SKT z hlediska objektivního nálezu SCVN a DML před a po operaci bylo provedeno pouze ve studii K. Zinka (2002), a navíc v krátkém časovém intervalu po provedení chirurgického výkonu (přesný čas EMG vyšetření autor neuvádí, z uvedených informací ale vyplývá, že se jednalo o několik málo týdnů). Ve studii Zinka (2002) bylo popisováno, že tíže subjektivních potíží (brnění, bolest, tupost, neobratnost prstů) nemocných korelovala se závažností EMG nálezů. Shoda byla rovněž mezi závažností předoperačního EMG vyšetření a předoperačním nálezem. Avšak i při výskytu lehké zánikové léze senzitivních či motorických vláken byl těžký nález EMG i předoperační. U 81 % pacientů došlo k postupné regresi závažnosti léze senzitivních a motorických vláken při vyšetření vedení vzruchu. A tento nález koreloval s nálezem klinickým.

Ze všech uvedených komplikací se vyskytly celkem u 8 pacientů (ze tří výše zmíněných studií tj. 2,5 %) poruchy hojení rány. Autoři nikde neuvodli, že by při použití otevřené metody, došlo ke komplikaci tepenného krvácení při případném poškození palmárního oblouku, stejně tak nedošlo k poškození šlach flexorů ani nervových struktur.

Studie Donny L. Kennedy se zaměřila na asociaci mezi sensorickým fenotypem a souvisejícími faktory (jako jsou obavy z bolesti, úzkost, stres, poruchy spánku a funkční interference před operací) a výsledkem metody klasické otevřené operace pro dekompresi nervus medianus. Celkem se v letech 2019-2020 zúčastnilo studie 76 pacientů. Před operací byla zjištěna významná heterogenita v kategoriích somatosenzorické funkce, s 21 % účastníků klasifikovaných jako mající zdravý sensorický fenotyp, 29 % s termální hyperalgezií, 32 % s mechanickou hyperalgezií a 18 % se ztrátou senzitivity. Výsledky této studie naznačují, že pacienti podstupujících operaci karpálního tunelu jsou ovlivněni různými faktory (jako jsou obavy z bolesti, úzkost, stres, poruchy spánku a funkční interference před operací), které jsou signifikantně spojeny s horším výsledkem operace. Studie zkoumala asociaci mezi fenotypem sensorické citlivosti získaným kvantitativním

senzorickým testováním (QST) a přidruženým zatížením v oblastech bolesti, psychologických faktorů, omezení spánku a funkčního postižení s výsledkem operace karpálního tunelu 6 měsíců po zákroku. I když byly pozorovány rozdíly ve výsledku hlášeném pacienty mezi základními senzorickými fenotypovými skupinami (dobrý výsledek operace hlásilo 100 % těch se zdravým senzorickým fenotypem, 95 % s termální hyperalgezií, 91 % se ztrátou senzitivity a 85 % s mechanickou hyperalgezií) tyto rozdíly nebyly statisticky významné. Ani věk účastníka, BMI, skóre komorbidit, doba trvání symptomů, závažnost onemocnění měření vedení nervu nebo parametry bolesti nebyly spojeny s výsledkem operace. Nicméně spojení základních psychologických faktorů a funkčního zásahu s výsledkem operace bylo statisticky významné. Skóre na škále katastrofizace bolesti (subskála úzkosti a škála interferencí) nepřímo korelovaly s výsledkem operace hlášeným pacientem větší obavy související s bolestí, větší úzkost a vyšší úroveň funkčního zásahu byly spojeny s horším výsledkem operace. Toto zjištění by se mohlo odrážet i na výsledcích studie K. Zinka, kdy jeho studie s 37 participanty reflektovala vymizení potíží u 84 % všech operovaných pacientů.

Tomislav Crnković (2012) se ve své dvojitě zaslepené prospektivní studii s 50 participanty zaměřil na efekt epineurotomie a její účinek na objem mediálního nervu po operaci klasickou otevřenou metodou. Studie byla zaměřena na pacienty se středním až těžkým SKT (stejně jako předchozí studie) a jejím cílem bylo posoudit, zda epineurotomie přináší lepší výsledky než standardní chirurgické uvolnění. Hodnocení nálezů bylo provedeno 90 dnů a 180 dnů po operaci. Tato studie, s rozdělením na testovací a kontrolní skupinu, neprokázala žádné statisticky významné rozdíly mezi sledovanými jevy z hlediska objektivního nálezu SCVN, DML ani skóre bolesti. Jediný rozdíl s hraniční hladinou významnosti v testované skupině byla síla úchopu, kdy síla úchopu byla 90 dní po operaci vyšší (o 0,1 kg větší než v kontrolní skupině). Zjištění ukázala, že epineurotomie nevede k výraznému zlepšení objemu nervu nebo klinických výsledků ve srovnání se samotným uvolněním karpálního tunelu metodou otevřené operace. Stejně jako u ostatní autorů popisujících stavy pacientů po operaci klasickou otevřenou metodou se ani v této studii nevykly žádné komplikace.

Veverka se ve své studii publikované roku 2012 věnoval technice podobné mini-open a operoval při zvětšení 4,5krát binokulární lupou s vlastním zdrojem studeného světla.

Podsoubor 221 pacientů z let 2009-2010 byl sledován prospektivně a to 6 měsíců po operaci. Jako u předchozích studií (krom studie Zinka roku 2002), EMG vyšetření po operaci nebylo provedeno, zlepšení zdravotního stavu bylo posouzeno pouze subjektivně. Autor v práci zmiňuje, že při mini-open technice lze očekávat citlivou jizvu po půl roce asi ve 2 % a bolesti v zápěstí u 5 % teoreticky se tedy blížíme k závěru, že tato technika měla pozitivní efekt u 95 % pacientů, obdobně jako standardní operace klasickým otevřeným způsobem. Závěry této studie ale poukazují na fakt, že technika mini-open minimalizuje vstup a vytvoření podkožního laloku, který následně kulisovitě zakrývá otevřený tunel. Mohli bychom jí tedy považovat za přínosnější z hlediska hojivosti rány a snížení pravděpodobnosti komplikací týkajících se hojivosti rány. Tuto hypotézu podpořila i studie Filipa Halady (2017), ve které srovnává operaci klasickým otevřeným způsobem a miniinvazivní technikou. Ve své studii provedené v letech 2015-2016 o 30 participantech zkoumal jak subjektivní, tak i objektivní příznaky. Byly hodnoceny 4 stejné parametry (SCVM – viz. str. 14, ASNAP – amplituda senzitivního akčního potenciálu s dolní hranicí 10 μ V, DML – viz. str. 14, a ACMAP – amplituda motorického akčního potenciálu s dolní hranicí 6mV) 3 měsíce před a po operaci. U zjištění subjektivních příznaku užil dotazníkovou metodu, kde hodnotil noční bolesti, pracovní zátěž, vzhled a citlivost jizvy, otoky prstů a obratnost, citlivost prstů). Výsledky studie ukázaly, že rozdíly u měřených parametrů DML, ACMAP a ASNAP byly statisticky nevýznamné. U SVL byly výsledky statisticky významné ku prospěchu miniinvazivní metody. Hodnocení subjektivních příznaků vyšly jako statisticky významné pouze vzhled a citlivost jizvy ve prospěch miniinvazivní metody. Komplikace nebyly v této studii zaznamenány. Ve výsledku výhodou tohoto miniinvazivního přístupu je jeho rozsah, kdy nedochází k porušení přirozeného oblouku zápěstních kůstek při podélném protěti celého podkoží a kůže jako tomu je v otevřené metodě. A v neposlední řadě pacienti lépe tolerují vzhled pooperační jizvy, její ne-dlouho přetrvávající citlivost a také statisticky významné zlepšení EMG hodnoty SCV. Autoři Veverka (2012) a Halada (2017) se tedy shodují na závěru, že miniinvazivní přístup nabízí výhody v oblastech vzhledu a citlivosti jizvy, minimalizaci chirurgického vstupu a potenciálně i ve zlepšení některých funkčních výsledků bez významnějšího rizika komplikací.

Srovnání endoskopické operace a klasické otevřené metody nabízí studie M. Kanta (2008). V této studii byla skupina 29 pacientů operovaných endoskopicky a 29 pacientů bylo operovaných klasickou technikou, všichni pacienti v obou skupinách byli vyšetřeni v EMG laboratoři před operací a 3 měsíce po operaci (sledované parametry byly jako ve studii od Kanta: SCVN, ASNAP, DML, ACMAP) a dále pacienti hodnotili subjektivní potíže (spokojenost se zákrokem, schopnost pracovat, nástup do zaměstnání, bolestivost). Pro DML a ASNAP bylo u obou skupin (endoskopická a klasická operace) zjištěno signifikantní zlepšení po operaci. Zlepšení v ASMAP bylo zaznamenáno pouze ve skupině operované klasickou metodou. Mezi oběma skupinami byl v tomto parametru zjištěn signifikantní rozdíl. V obou skupinách došlo k nárůstu rychlosti vedení, změna SCV byla statisticky významnější ve skupině operované endoskopicky. Parametry subjektivního hodnocení (spokojenost s operací, výskyt pooperačních bolestí, doba návratu k plné funkci ruky a délka pracovní neschopnosti) měly významně lepší výsledky ve skupině operované endoskopicky. Studie provedená Kantem roku 2008 ukazuje, že endoskopická technika má srovnatelné výsledky s klasickou technikou při sledování elektrofyziologických testů u pacientů s lehkým a středně těžkým syndromem karpálního tunelu. Liší se v nárůstu ACMAP (významněji u klasického přístupu) a SCV (u endoskopického přístupu). Z hlediska výskytu pooperačních bolestí a návratu plné funkčnosti ruky a tím i návratu do práce vykazala lepší výsledky operace endoskopická.

Studie provedená v letech 2017-2019 Li Yimmingem (2023) také poukazuje na vysokou míru spokojenosti pacientů s endoskopickou metodou, tuto metodu považuje za efektivní a bezpečnou alternativu tradiční otevřené metody a uvádí i rychlejší návrat plné funkčnosti ruky a krátkodobější pracovní neschopnosti. Studie Yimminga (2023) se zaměřovala pouze na operaci endoskopickou, s tím rozdílem, že byla užita modifikovaná souprava pro uvolnění měkkých tkání. Cílem tohoto výzkumu bylo hodnotit účinnost a bezpečnost nově upravené sady pro endoskopickou operaci karpálního tunelu. Do retrospektivního přehledu bylo zahrnuto 57 pacientů, přičemž sledovali zlepšení pomocí tří parametrů (Quick–Disabilities of the Arm, Shoulder and Hand (QDASH), Boston Carpal Tunnel Syndrome Questionnaire (BCTSQ) pro závažnost symptomů a funkční stav) před operací a v několika intervalech i po operaci (sledování probíhalo 12-44 měsíců po operaci). Po endoskopické

operaci, za užití modifikované soupravy pro uvolnění měkkých tkání, pacienti hlásili významná zlepšení funkce ruky a zmírnění závažnosti symptomů. Konkrétně, medián předoperačního skóre QDASH klesl z 45,5 na 0 (do posledního intervalu sledování po operaci). Komplikace se vyskytly celkem u tří pacientů. U jednoho pacienta nedošlo ke zlepšení symptomů ruky, následně mu byla diagnostikována cervikální spondylóza. Další dva pacienti měli diagnostikován diabetes, jejich příznaky se po operaci zmírnily, ale po několika měsících se znovu objevily. 94,5 % pacientů vyjádřilo spokojenost s výsledkem operace. Studie dospěla k závěru, že endoskopická operace s použitím upravené sady pro uvolnění měkkých tkání významně ulevuje od symptomů a zlepšuje funkci u pacientů s SKT, přičemž ukazuje významnou krátkodobou a střednědobou účinnost a vysokou bezpečnost. Studie Yimminga (2023) a Kanta (2008) tedy potvrzují efektivitu a bezpečnost endoskopické metody, avšak každá z nich klade důraz na mírně odlišné aspekty a výsledky léčby SKT.

Endoskopická metoda na rozdíl od otevřené metody má větší potenciál zejména z důvodu menší invazivnosti a lepších kosmetických výsledků a s tím spojenou lepší hojivostí jizvy (Yimming, 2023). V zařazených studiích je u endoskopické metody také popsána potenciálně kratší doba pracovní neschopnosti a rychlejší návrat do zaměstnání (Kant, 2008).

Miniinvazivní metoda nabízí možnost optické kontroly v průběhu chirurgického zákroku a přetátí nervu a je tak potencionálně bezpečnější metodou než metoda čistě endoskopická, kde je vizuální kontrola anatomických struktur omezená (Halada, 2017). Od endoskopické metody má poměrně vyšší invazivnost, srovnání těchto dvou metod ale nebylo v literárním přehledu zahrnuto.

Operace klasickým otevřeným způsobem byla v zahrnutých studiích zmíněna nejčastěji, autoři se nezávisle na sobě shodují, že se jedná o „zlatý standard“ ((Funda (2019), Májovský (2015), Zinek (2002) a Crnković (2012))). A také že otevřená dekomprese zůstává i v době rozvoje endoskopických výkonů metodou volby při léčbě SKT, kdy uvádějí, že její předností je především vizuální kontrola anatomických struktur, které v oblasti karpálního tunelu mohou podléhat variabilitě. A z hlediska ekonomické náročnosti (vybavení,

kvalifikace chirurga a praxe) se jedná léčbu nejméně finančně náročnou s nejvyšším potenciálem dlouhodobého účinku a efektivity (Veverka, 2012).

Hlavním společným prvkem ve studiích je důraz na vysokou míru úspěšnosti chirurgického zákroku při léčbě SKT, což vedlo k trvalému zlepšení u velké většiny pacientů. Dalším společným rysem je nízký výskyt komplikací spojených s operací. Přestože existují různé chirurgické techniky, všechny studie zdůrazňují význam chirurgického zákroku pro efektivní léčbu SKT a zlepšení kvality života pacientů. Z dostupných informací nelze jednoznačně určit, která metoda je účinnější obecně, jelikož účinnost může být ovlivněna mnoha faktory, včetně zkušeností chirurga, specifík pacienta a stupně postižení syndromem karpálního tunelu.

Nyní se zaměříme na **efektivitu a bezpečnost různých rehabilitačních intervencí po absolvování operačního zákroku pro dekompresi mediánního nervu.**

Studie Mustafy Yalina (2023) se zaměřila na vyhodnocení spánkových poruch dle věkové skupiny pacientů, kteří podstoupili dekompresi karpálního tunelu miniinvasivní metodou. Byly zkoumány lékařské záznamy pacientů, kteří byli operováni v letech 2018 až 2022, a předoperační data zahrnovala demografické údaje pacientů a Pittsburgh Sleep Quality Index (PSQI) což je index efektivity spánku. Pacienti byli hodnoceni klinicky po operaci při odstranění stehů a požádáni o opětovné hodnocení pomocí PSQI 6 měsíců po operaci. Studie rozdělila pacienty do dvou věkových skupin: osoby ve věku 45 až 60 let (82,2 %) a osoby ve věku 70 až 85 let (17,8 %). Bylo zjištěno, že hodnoty PSQI skupiny 1 byly významně nižší než hodnoty skupiny 2. Kvalita spánku se zlepšila u všech skupin pacientů bez ohledu na jejich věk po operaci. Starší pacienti měli po podstoupení operace zpožděné zlepšení kvality spánku.

Randomizovaná studie probíhající v letech 2016-2017 od autorky T. Civi. Karaaslan (2020) zkoumala účinek zrcadlové terapie po otevřené operaci SKT. Bylo zahrnuto 35 pacientů ve věku 25 až 60 let, kteří byli náhodně rozděleni do dvou skupin: kontrolní skupina, která podstoupila standardní fyzioterapeutický program, a skupina podstupující zrcadlové terapie, která kromě standardní terapie prováděla také zrcadlové terapie během období imobilizace. Výsledky ukázaly, že obě skupiny zaznamenaly po léčbě zlepšení ve všech parametrech,

příčemž zrcadlové terapie měla statisticky významně nižší bolest v klidu a bolest v noci 3. týden po chirurgickém zákroku. Mezi ostatními hodnocenými parametry mezi skupinami nebyly zjištěny statisticky významné rozdíly. Studie naznačuje, že brzké zavedení zrcadlové terapie po operaci zlepšuje výsledky, ale jakmile byly po imobilizaci zahájeny konvenční metody, nebyly mezi skupinami žádné významné rozdíly. Obě skupiny zaznamenaly pozitivní účinky chirurgického zákroku a fyzioterapie v 6. týdnu po operaci Studie dospěla k závěru, že přidání zrcadlové terapie k běžné rehabilitační terapii přispělo k redukci bolesti v klidu a nočním bolestem v raném pooperačním období, ale zrcadlové terapie se nezdála být efektivnější než k běžná rehabilitační terapii při zlepšování funkce a citu ruky.

Systematické review Susan Peters a spol. z roku 2016 se zabývala posouzením efektivity a bezpečnosti rehabilitačních intervencí po operaci SKT ve srovnání s absencí léčby, léčbou placebem nebo jinou intervencí. Ve studii nebylo konkrétní zaměření se na jeden typ operace, byli zahrnuti pacienti po otevřené operaci, miniinvazivní operaci i operaci endoskopické. Výzkum zahrnoval 22 studií s celkem 1521 účastníky a zkoumal různé rehabilitační postupy, včetně imobilizace zápěstí ortézou, cvičení, kontrolované chladové terapie, terapie ledem, multimodální rehabilitace ruky, laserové terapie, elektrické modality, terapie jizvy, senzorního znovu naučení a použití arniky. Výstupem tohoto systematického review bylo konstatování, že celková kvalita zahrnutých studií byla velmi nízká, z mnoha důvodů (neúplnosti údajů, vysokou heterogenitou mezi jednotlivými studii atp.), a proto nebylo možné výsledky statisticky sloučit.

4.1 Limity zahrnutých studií

Limity studií zahrnutých do tohoto literárního přehledu se týkaly různých oblastí, mezi níž se řadily: selektivní skupiny pacientů, rozdílná velikost vzorku, krátkodobé sledování a odlišnost metodiky (retrospektivní design). Zahrnuté studie byly zaměřeny specificky na vybrané skupiny pacientů, jako jsou pacienti s výrazným zúžením mediálního nervu (Crnković, 2012) nebo pacienti ve vyšším věku (Yalin, 2023). Tato specifika mohou omezit generalizovatelnost zjištění na širší populaci pacientů se SKT. Studie měly malý počet účastníků (Halada, 2017), což může omezit statistickou významnost pro detekci signifikantních rozdílů nebo pro hodnocení vzácnějších komplikací. Krátkodobé sledování studií (Zinek, 2002) může být nedostatečné pro hodnocení dlouhodobých výsledků léčby SKT, jako jsou recidivy symptomů nebo dlouhodobé funkční výsledky. Metodologická diverzita jako jsou a časové rámce sledování, komplikují přímé srovnání výsledků mezi studii. U některých studiích nebyl časový rámec sledování specifikován (Zinek 2002), u některých studiích probíhalo hodnocení s velkým časovým odstupem od provedeného zákroku (Yimming, 2023). Retrospektivně byly hodnoceny 4 studie (Yimming, 2023; Funda, 2019; Májovský, 2015; Zinek 2002), mohou být spojena s rizikem výběrového bias, což může ovlivnit interpretaci výsledků.

4.1.1 Doporučení do praxe

Vycházejíc z těchto studií o SKT, můžeme doporučit několik praktických kroků pro léčbu a management SKT ve zdravotnické praxi. Doporučení kombinují zjištění z jednotlivých studií s ohledem na jejich limity a celkovou aplikovatelnost v klinickém kontextu. V případě, že konzervativní léčba selhává, chirurgická dekomprese karpálního tunelu by měla být zvážena jako efektivní možnost léčby pro snížení symptomů a zlepšení funkce. Rozhodnutí mezi otevřenou a endoskopickou technikou by mělo být založeno na individuálním přístupu a zkušenostech chirurga, s ohledem na to, že obě techniky mají ve většině případů podobné výsledky. Postoperační rehabilitace, včetně fyzikální terapie a cvičení na zlepšení pohyblivosti a síly, je důležitá pro optimalizaci výsledků léčby. Důležité je dlouhodobé sledování pacientů po chirurgickém zákroku, aby se identifikovaly a řešily

jakékoli komplikace nebo recidivy symptomů. To může zahrnovat pravidelné klinické hodnocení a případně opakované EMG testy. Klíčem k dosažení výborných výsledků chirurgických zákroků je dobrá informovanost pacientů o možnostech léčby, očekávaných výsledcích a možných rizicích, ale hlavně procentuální úspěšnosti operace a její účinnosti a efektivitě, jenž z přiložených studií dosahuje až 97 %.

4.1.2 Doporučení pro další výzkum

Funda (2019) se ve své práci zabývá i otázkou ekonomické náročnosti léčby SKT, kde především naráží na včasnou indikaci operačního výkonu. Ekonomicky nejvýhodnější je pro něj takový postup, kdy se včas indikuje operační výkon, jehož efekt je zpravidla trvalý, a neplýtvá se časem a prostředky na konzervativní terapii. Zinek pro změnu poukazoval na pracovní neschopnost, kdy u žen trvala v průměru 124 dní a u mužů 105 dní. Pro další výzkum doporučujeme zaměřením se na dlouhodobé ekonomické dopady SKT a její léčby na jedince i zdravotnický systém, včetně analýzy přímých a nepřímých nákladů, jako jsou náklady na léčbu a pracovní neschopnost. A dále také zaměřením se na faktory, které ovlivňují dobu trvání pracovní neschopnosti a návrat k práci po léčbě SKT, s cílem identifikovat strategie pro urychlení tohoto procesu. Zajímavé by bylo prozkoumat, jak různé terapeutické přístupy (např. rehabilitační programy) mohou urychlit návrat do práce.

5 ZÁVĚR

Cílem této diplomové práce bylo vyhledat studie zaměřující se na chirurgickou léčbu SKT a pooperační intervence, zvážit jejich účinnost a efektivitu a následně provést syntézu relevantních vědeckých poznatků týkajících se tohoto tématu. Do pokročilého literárního přehledu bylo zahrnuto 12 prací posuzujících účinky a efektivitu metody klasické otevřené operace, endoskopické operace nebo miniinvazivní metody, a dále pooperačních intervencí, zaměřujících se na kvalitu spánku, senzitivní fenotyp a jiné rehabilitační terapie.

Po provedení chirurgického syndromu karpálního tunelu byla pozorována zlepšení nepříjemných symptomů v oblasti zápěstí, dlaně a prstů, po zákroku bylo pozorováno i vymizení intenzivní bolesti rukou v nočních hodinách (Yalin, 2023). Dále byly popsány ústupy parestézií, zlepšení jemné motoriky, citlivost prstů v normě a obnovení síly úchopu ruky. Podstoupení chirurgické dekomprese nervus medianus se dle zahrnutých studií jeví jako velice účinné ba i bezpečné řešení syndromu karpálního tunelu, kdy chirurgická léčba SKT byla hodnocena jako přínosná v až 97 % dle Fundy (2019), Májovského (2015), Yimminga (2023). Různé metody (klasická otevřená operace, miniinvazivní metoda, endoskopická metoda) vykazují podobnou efektivitu v závislosti na specifických podmínkách a preferencích. Úspěšnost léčby je vysoká, ačkoli se výsledky mohou mírně lišit v závislosti na metodě a individuálních faktorech, jako jsou psychologické aspekty a předoperační stav pacienta (Kennedy, 2021).

Na základě informací z příložených studií se jeví chirurgická léčba jako účinné a efektivní řešení pro pacienty se středně těžkým až těžkým syndromem karpálního tunelu. Zjištění naznačují, že miniinvazivní operace vykazuje nejlepší výsledky, co se týče účinnosti, rychlosti rekonvalescence a je efektivním způsobem léčby pro pacienty, u kterých selhaly konzervativní metody. Vysoká míra spokojenosti pacientů a zlepšení klinických příznaků podporují volbu zákroku stejně tak, jako nízký počet komplikací.

ANOTACE

Jméno a přímení:	Bc. Simona Lichá
Pracoviště:	Ústav veřejného zdravotnictví
Vedoucí práce:	PaedDr. Mgr. Dagmar Tučková, Ph.D. et Ph.D.
Rok obhajoby:	2024
Název diplomové práce:	Profesionální syndrom karpálního tunelu: pokročilý literární přehled publikovaných poznatků
Název diplomové práce v anglickém jazyce:	Occupational carpal tunnel syndrome: an advanced literature review
Anotace diplomové práce:	Diplomová práce zpracovává téma profesionální syndrom karpálního tunelu. Zpracována je jako pokročilý literární přehled publikovaných i nepublikovaných poznatků s využitím metodiky Joanna Briggs Institute (JBI) pro tvorbu scoping review. Cílem bylo definovat možnosti chirurgického řešení syndromu karpálního tunelu, zmapovat jejich efektivitu a účinnost a provést syntézu relevantních vědeckých poznatků týkajících se tohoto tématu.
Klíčová slova:	Syndrom karpálního tunelu, karpální tunel, chirurgický zákrok, operace, léčba, péče, účinnost, efektivita, profesionální, pokročilý literární přehled
Přílohy vázané v práci:	P 1 – Vyhledávací strategie pro jednotlivé databáze P 2 - Seznam citací zahrnutých do analýzy plných textů
Rozsah práce:	69 stran
Jazyk práce:	Český jazyk

SOUPIS BIBLIOGRAFICKÝCH CITACÍ

AROMATIS, Edoardo, a Zachary MUNN. 2020. JBI Manual for Evidence Synthesis. [online]. ISBN:978-0-6488488-0-6. [cit. 2022-11-14]. Dostupné z: <https://doi.org/10.46658/JBIMES-20-01>

EHLER E., AMBLER Z. Mononeuropatie, Galén, 2002, ISBN 80-7262-125-4

DUFEK, Jaroslav. Profesionální syndrom karpálního tunelu. 2006, roč. 2006, č. 5, s. 254-256.

MÁSLOVÁ V. ET AL. Syndrom karpálního tunelu, Pracovní lékařství, 2013, 3-4, s. 126-133

GRIM, Miloš a DRUGA, Rastislav. Základy anatomie 1 - Obecná anatomie a pohybový systém. 2. Galén, 2019. ISBN 80-7492-418-1.

SMRČKA, Martin; VYBÍHAL, Václav a , Martin. Syndrom karpálního tunelu. Neurologie pro praxi. 2007, roč. 2007, č. 8, s. 243-246.

MRZENA, Vladislav. Syndrom karpálního tunelu. Interní medicína pro praxi. 2005, roč. 2005, č. 1, s. 32-33.

NAIR, Muralitharan a PEATE, Ian. Patofyziologie pro zdravotnické obory. Praha: Grada Publishing, 2017. ISBN 978-80-271-0229-7.

MAĎAR, Jiří. Syndrom karpálního tunelu: Léčba, diagnostika a prevence. EUC. 2021, roč. 2021, č. 2, s. 23-26.

RICHTER, Milan a KELLER, Otatar. Nemoci šlach a šlachových pochev nebo úponů svalů z dlouhodobého nadměrného jednostranného přetěžování. Neurologie pro praxi. 2014, roč. 2014, č. 15, s. 244-248.

MINKS E. ET AL. Profesionální syndrom karpálního tunelu, Neurologie pro praxi, 2014, 15 (5), s. 234-239.

MARŠÁLKOVÁ, J.; MALENKA, P. Kazuistika-(ne) profesní syndrom karpálního tunelu. *Occupational Medicine/Pracovní Lékarství*, 2021, 73.

SILVERSTEIN, B. A., FINE, L. J., & ARMSTRONG, T. J. (1987). Occupational Factors and Carpal Tunnel Syndrome. *American Journal of Industrial Medicine*, 11(5), 343-358

ŽÍDKOVÁ V. ET. AL. Podmínky uznání profesionality syndromu karpálního tunelu z přetěžování, *Praktický lékař*, 2014, 94 (5), s. 230-234

WANG L. Guiding Treatment for Carpal Tunnel Syndrome. *Phys Med Rehabil Clin N Am*. 2018 Nov;29(4):751-760. doi: 10.1016/j.pmr.2018.06.009. Epub 2018 Sep 17. PMID: 30293628.

GUPTA R, Rummler L, Steward O. Understanding the biology of compressive neuropathies. *Clin Orthop Relat Res*. 2005 Jul;(436):251-60. doi: 10.1097/01.blo.0000164354.61677.f5. PMID: 15995449.

CARLSON H, Colbert A, Frydl J, Arnall E, Elliot M, Carlson N. Current options for nonsurgical management of carpal tunnel syndrome. *Int J Clin Rheumtol*. 2010 Feb;5(1):129-142. doi: 10.2217/IJR.09.63. PMID: 20490348; PMCID: PMC2871765.

BUTLER DS. Adverse mechanical tension in the nervous system: a model for assessment and treatment. *Aust J Physiother*. 1989;35(4):227-38. doi: 10.1016/S0004-9514(14)60511-0. PMID: 25025621.

PAJARDI G, Bortot P, Ponti V, Novelli C. Clinical usefulness of oral supplementation with alpha-lipoic Acid, curcumin phytosome, and B-group vitamins in patients with carpal tunnel syndrome undergoing surgical treatment. *Evid Based Complement Alternat Med*. 2014;2014:891310. doi: 10.1155/2014/891310. Epub 2014 Jan 19. PMID: 24563654; PMCID: PMC3915925.

ARMSTRONG T, Devor W, Borschel L, Contreras R. Intracarpal steroid injection is safe and effective for short-term management of carpal tunnel syndrome. *Muscle Nerve*. 2004 Jan;29(1):82-8. doi: 10.1002/mus.10512. PMID: 14694502.

LEE JH, An JH, Lee SH, Hwang EY. Effectiveness of steroid injection in treating patients with moderate and severe degree of carpal tunnel syndrome measured by clinical and electrodiagnostic assessment. *Clin J Pain*. 2009 Feb;25(2):111-5. doi: 10.1097/AJP.0b013e3181847a19. PMID: 19333155.

BOYER MI. Corticosteroid injection for carpal tunnel syndrome. *J Hand Surg Am*. 2008 Oct;33(8):1414-6. doi: 10.1016/j.jhsa.2008.06.023. PMID: 18929212.

LUSA V, Karjalainen TV, Pääkkönen M, Rajamäki TJ, Jaatinen K. Surgical versus non-surgical treatment for carpal tunnel syndrome. *Cochrane Database Syst Rev*. 2024 Jan 8;1(1):CD001552. doi: 10.1002/14651858.CD001552.pub3. PMID: 38189479; PMCID: PMC10772978.

Resnick CT, Miller BW. Endoscopic carpal tunnel release using the subligamentous two-portal technique. *Contemp Orthop*. 1991 Mar;22(3):269-77. PMID: 10147552.

Sayegh ET, Strauch RJ. Open versus endoscopic carpal tunnel release: a meta-analysis of randomized controlled trials. *Clin Orthop Relat Res*. 2015 Mar;473(3):1120-32. doi: 10.1007/s11999-014-3835-z. Epub 2014 Aug 19. PMID: 25135849; PMCID: PMC4317413.

PETROVER D, Richette P. Treatment of carpal tunnel syndrome : from ultrasonography to ultrasound guided carpal tunnel release. *Joint Bone Spine*. 2018 Oct;85(5):545-552. doi: 10.1016/j.jbspin.2017.11.003. Epub 2017 Nov 16. PMID: 29154980.

ČESKO. Vyhláška č. 432/2003 Sb., vyhláška, kterou se stanoví podmínky pro zařazování prací do kategorií, limitní hodnoty ukazatelů biologických expozičních testů, podmínky odběru biologického materiálu pro provádění biologických expozičních testů a náležitosti hlášení prací s azbestem a biologickými činiteli. In: *Zákony pro lidi.cz* [online]. © AION CS 2010–2023 [cit. 30. 9. 2023]. Dostupné z: <https://www.zakonyprolidi.cz/cs/2003-432>

ČESKO. Nařízení vlády č. 290/1995 Sb., nařízení vlády, kterým se stanoví seznam nemocí z povolání - znění od 1. 1. 2023. In: *Zákony pro lidi.cz* [online]. © AION CS 2010–2023 [cit. 29. 9. 2023]. Dostupné z: <https://www.zakonyprolidi.cz/cs/1995-290#f1658591>

MINISTERSTVO ZDRAVOTNICTVÍ České republiky. Vestník MZ ČR 10/2003 [online]. 2003 [cit. 2024-03-02]. Dostupné z: <https://www.mzcr.cz/vestnik/vestnik-10-2003-2/>

ÚSTAV ZDRAVOTNICKÝCH INFORMACÍ A STATISTIKY ČR. MKM-10 [online]. 2024 [cit. 2024-03-02]. Dostupné z: <https://mkn10.uzis.cz/o-mkn>

ČESKO. Nařízení vlády č. 114/2011 Sb., nařízení vlády, kterým se mění nařízení vlády č. 290/1995 Sb., kterým se stanoví seznam nemocí z povolání - znění od 1. 7. 2011. In: *Zákony pro lidi.cz* [online]. © AION CS 2010–2024 [cit. 2. 3. 2024]. Dostupné z: <https://www.zakonyprolidi.cz/cs/2011-114#f4197625>

STÁTNÍ ZDRAVOTNÍ ÚSTAV. Nemoci z povolání v České republice [online]. [cit. 2024-03-02]. Dostupné z: <https://szu.cz/publikace-szu/data/registr-nemoci-z-povolani/nemoci-z-povolani-v-ceske-republice/>

SEZNAM ZKRATEK

SKT – Syndrom karpálního tunelu

KT – Karpální tunel

DJNZ – Dlouhodobá jednostranná nadměrná zátěž

KHS – Krajská hygienická stanice

SZU – Stání zdravotní ústav

MZ – Ministerstvo zdravotnictví

ČR – Česká republika

NzP – Nemoc z povolání

MKN-10 - Mezinárodní klasifikace nemocí a souvisejících zdravotních problémů

SnP – Seznam nemocí z povolání

DML – Distální motorická latence

NSAID – Nesteroidní protizánětlivé léky

SCVN – Senzitivní vodivost mediálního nervu

EMG – Elektromyografie

WHO – Světová zdravotnická organizace

ASNAP – Amplituda senzitivního akčního potenciálu s dolní hranicí μV

ACMAP – Amplituda motorického akčního potenciálu s dolní hranicí 6mV

QST – Kvantitativní senzorní testování

QDASH – Quick-Disabilities of the Arm, Shoulder and Hand

BCTSQ – Boston Carpal Tunnel Syndrome Questionnaire

SEZNAM TABULEK

Tabulka 1 Stanovení stupně závažnosti SKT (Zdroj Věstník MZ ČR 2003)	15
Tabulka 2 Vývoj počtu hlášených případů nemocí z povolání v letech 2018–2022 (Zdroj ÚZIS) 19	
Tabulka 3 Transformace review otázky do vyhledávací strategie pro vyhledávání v českém jazyce	30
Tabulka 4 Transformace review otázky do vyhledávací strategie pro vyhledávání v anglickém jazyce	31
Tabulka 5 Iniciální vyhledávání v databázi MEDVIK	31
Tabulka 4 Iniciální vyhledávání v databázi PubMed	31
Tabulka 5 Iniciální vyhledávání v databázi Web of Science.....	32
Tabulka 6 Výsledky vyhledávání.....	33
Tabulka 9 Iniciální vyhledávání v databázi Cochrane Library	66
Tabulka 10 Iniciální vyhledávání v databázi EBSCO	66
Tabulka 11 Iniciální vyhledávání v databázi Hindawi	66
Tabulka 10 Iniciální vyhledávání v databázi Scopus	67

SEZNAM OBRÁZKŮ

Obrázek 1 Inervace nervus medianus (Zdroj Ehler a Ambler, 2007).....	10
Obrázek 2 Řez karpálním tunelem, anatomický popis (Zdroj Ehler a Ambler, 2007)	11
Obrázek 3 Znárodnění vedení řezů u různých typů operace: A – klasický přístup, B – endoskopický single portal approach, BC – endoskopický dual portal approach (Zdroj autor)	25
Obrázek 4 PRISMA Flow diagram	34

SEZNAM PŘÍLOH

PŘÍLOHA 1 - Vyhledávací strategie pro jednotlivé databáze	66
PŘÍLOHA 2 - Seznam citací zahrnutých do analýzy plných textů.....	68

PŘÍLOHA 1 - Vyhledávací strategie pro jednotlivé databáze

Tabulka 9 Iniciální vyhledávání v databázi Cochrane Library

Vyhledávání	Klíčová slova	Počet výsledků
#1	(„carpal tunnel syndrome“ OR „carpal tunnel“)	2 067
#2	(„post-surgery“ OR „post-operation“)	4 830
#3	(effectiveness OR effect OR treatment OR management OR care)	1 467 681
#4	#1 AND #2 AND #3	38

Tabulka 10 Iniciální vyhledávání v databázi EBSCO

Vyhledávání	Klíčová slova	Počet výsledků
#1	(„carpal tunnel syndrome“ OR „carpal tunnel“)	657
#2	(„post-surgery“ OR „post-operation“)	52 024
#3	(effectiveness OR effect OR treatment OR management OR care)	1 120 428
#4	#1 AND #2 AND #3	2 038

Tabulka 11 Iniciální vyhledávání v databázi Hindawi

Vyhledávání	Klíčová slova	Počet výsledků
-------------	---------------	----------------

#1	(„carpal tunnel syndrome“ OR „carpal tunnel“)	10 000+
#2	(„post-surgery“ OR „post-operation“)	10 000+
#3	(effectiveness OR effect OR treatment OR management OR care)	10 000+
#4	#1 AND #2 AND #3	1 518

Tabulka 12 Iniciální vyhledávání v databázi Scopus

Vyhledávání	Klíčová slova	Počet výsledků
#1	(„carpal tunnel syndrome“ OR „carpal tunnel“)	20 607
#2	(„post-surgery“ OR „post-operation“)	23 525
#3	(effectiveness OR effect OR treatment OR management OR care)	31 447 303
#4	#1 AND #2 AND #3	15

PŘÍLOHA 2 - Seznam citací zahrnutých do analýzy plných textů

1. CRNKOVIĆ, Tomislav, Bilić R, Trkulja V, Cesarik M, Gotovac N, Kolundžić R. The effect of epineurotomy on the median nerve volume after the carpal tunnel release: a prospective randomised double-blind controlled trial. *Int Orthop*. 2012 Sep;36(9):1885-92. doi: 10.1007/s00264-012-1565-y. Epub 2012 May 17. PMID: 22588692; PMCID: PMC3427459.
2. KENNEDY, D.L., Ridout, D., Lysakova, L. et al. The association of sensory phenotype and concomitant mood, sleep and functional impairment with the outcome of carpal tunnel surgery. *BMC Musculoskelet Disord* 22, 962 (2021). <https://doi.org/10.1186/s12891-021-04832-2>
3. KANTA, Martin. Ověření významu peroperačního měření tlaku v karpálním tunelu při operacích karpálního tunelu minimálně invazivními technikami. Praha : Iga MZ ČR, 2008. Přeruš. str. : il., tab. ; 30 cm. Číslo grantové zprávy: NR8404.
4. CIVI KARAASLAN, T., Berkoz O, Tarakci E. The effect of mirror therapy after carpal tunnel syndrome surgery: A randomised controlled study. *Hand Surg Rehabil*. 2020 Oct;39(5):406-412. doi: 10.1016/j.hansur.2020.04.011. Epub 2020 May 19. PMID: 32442746.
5. LI, Yiming, Jiao X, Gan Y, Shi D, Wang Z, Yao Y, Dai K. A Retrospective Clinical Study of Endoscopic Treatment of Carpal Tunnel Syndrome using the Modified Soft Tissue Release kit. *Orthop Surg*. 2023 Jan;15(1):179-186. doi: 10.1111/os.13590. Epub 2022 Nov 22. PMID: 36414546; PMCID: PMC9837252.
6. YALIN, Mustafa, Key S, Kazez M, Agar A. Carpal tunnel decompression: a comparison of elderly and younger patients' sleep quality. *Acta Orthop Belg*. 2023 Jun;89(2):253-256. doi: 10.52628/89.2.11436. PMID: 37924542.
7. VAVERKA, M. Karpální tunel a neurochirurg–zkušenosti po 2 200 operacích. *Cesk Slov Neurol*, 2012, 2012: 75.

8. HALADA, Filip. Syndrom karpálního tunelu - operace klasickým a miniinvazivním příčným přístupem, srovnání výsledků. *Ortopedie (Praha)*, 2017, roč. 11, č. 3, s. 119-125. ISSN: 1802-1727.
9. MÁJOVSKÝ, Martin; MASOPUST, Václav a BENEŠ, Vladimír. Výsledky chirurgické léčby syndromu karpálního tunelu – objektivní a subjektivní hodnocení. *Praktický lékař*, 2015, roč. 95, č. 4, s. 157-160. ISSN: 0032-6739.
10. ZINEK, K.; EHLER, Edvard; ŽÁKOVÁ, A. a BROŽ, T. Problematika pracovní zátěže po operačním řešení syndromu karpálního tunelu. *Rozhledy v chirurgii*, 2002, Roč. 81, č. 7, s. 372-375. ISSN: 0035-9351.
11. PETERS, Susan, Page MJ, Coppieters MW, Ross M, Johnston V. Rehabilitation following carpal tunnel release. *Cochrane Database of Systematic Reviews* 2016, Issue 2. Art. No.: CD004158. DOI: 10.1002/14651858.CD004158.pub3. Accessed 01 March 2024.
12. FUNDA, Jiří. Syndrom karpálního tunelu – operační léčba formou otevřené dekomprese. *Pohybové ústrojí*. 2019, ročník 26, číslo 1, s. 25-69. ISSN 2336-4777