

Dynamická neuromuskulární stabilizace pro sportovce a tělesnou výchovu: a scoping review

Petr Schlegel* a Ondřej Krempa

Pedagogická fakulta, Univerzita Hradec Králové, Hradec Králové, Česká republika

Copyright: © 2023 P. Schlegel & O. Krempa. Toto je open access článek vydaný pod Creative Commons Attribution License (<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>).

Východiska: Dynamická neuromuskulární stabilizace (DNS) je populárním a často používaným konceptem, který se primárně zabývá fyzioterapií a nápravou pohybového aparátu. Původně je DNS využívána především v terapeutickém prostředí, ale rozšířila se i do léčby sportovců a prevence poruch pohybového aparátu. Přesah v používání DNS lze sledovat i na (asymptomatické) dětské populaci. **Cíle:** Cílem článku je analýza vědecké evidence o DNS týkající se sportovců, dětí a mládeže. Dílčím cílem je zhodnotit, zda je možné, na základě dostupných dat, považovat DNS za vhodný prostředek přípravy (léčby) sportovců a zda představuje prvek vhodný do školní tělesné výchovy (TV). **Metodika:** Bylo provedeno scoping review, které se orientovalo na vyhledání zdrojů v kontextu DNS a následně na texty, které pracovaly se soubory buď dětí, mládeže nebo sportovců. Vyhledávání proběhlo pomocí klíčových slov: „dynamic neuromuscular stabilisation“, „DNS“, „functional assessment“, „developmental kinesiology“, „postural stabilisation“, „postural control“, „sports rehabilitation“ a využity byly databáze Web of Science, Scopus, PubMed a Google Scholar. **Výsledky:** Po vyřazení nevhodných zdrojů (přehledové články, teoretické stati apod.) zůstalo celkem 41 relevantních zdrojů. Studie zaměřené na skupiny dětí a sportovců byly podrobně popsány a diskutovány. Existuje velmi malá evidence potvrzující pozitivní efekt DNS u sportovců, který se odráží ve zvyšování sportovního výkonu nebo prevenci zranění. K věkové skupině dětí staršího školního věku jsou k dispozici pouze omezené informace, mladším dětem se nevěnovala žádná studie. **Závěry:** Zatím nemáme dostatečná data, která by adekvátně podpořila implementaci DNS do přípravy či terapie sportovců. Shodný stav konstatujeme také pro zařazení DNS do školní TV. Pro obě oblasti by byla vhodná další vědecká činnost.

Klíčová slova: DNS, posturální stabilizace, sportovní rehabilitace

Úvod

Dynamická neuromuskulární stabilizace (DNS) je originálním českým konceptem, který je spojen především s osobou profesora Koláře, jako jeho tvůrcem. Již několik desetiletí je součástí edukace fyzioterapeutů, lékařů a postupně pronikla i do tělovýchovných oborů. DNS navazuje na práci Vojty, Jandy, Lewita a patří mezi velmi často používané metody, které pronikly za hranice České republiky (Kobesova et al., 2020). V zásadě se jedná o fyzioterapeutický přístup, jehož cílem je náprava pohybového aparátu u nejrůznějších zdravotních oslabení. Smyslem je navázat na vývojovou kineziologii, kdy jsou používány polohy z ontogenetického vývoje dítěte. Současně se pracuje s trupovou a posturální stabilizací – optimální práce bránice, dechový vzor, nitrobršní tlak, centrace kloubů, neutrální postavení

páteře (Kobesova & Kolar, 2014). DNS je také diagnostickým prostředkem používajícím posturálně–lokomotorní testy, které jsou na kvalitativní bázi porovnávány s optimálním vzorem.

Metodika DNS je založena na nácviku aktivace svalů ve specifických polohách ve spojení s dýcháním. Je založena na aktivní účasti pacienta a odborném vedení. Vývojová kineziologie upozorňuje na přítomnost předem stanovených vzorců centrálního pohybu, které jsou přirozené a automaticky se objevují v určitých vývojových fázích, postupně s vývojem centrální nervové soustavy (Kolář et al., 2013). DNS se zaměřuje na aktivaci stabilizačního svalového systému a rozvíjí schopnost kontrolovaného držení těla a vzpřímeného postavení vůči gravitaci. Obecně lze říci, že DNS vychází z anatomických, neurofyziologických a biomechanických poznatků (Kobesova et al., 2020).

V oblasti léčby pacientů s neurologickými diagnózami (Charcot–Marie Tooth, mozková obrna, roztroušená skleróza) se prokazuje pozitivní efekt DNS (Kobesova et al., 2012; Kovari et al., 2022; Lee et al., 2018). Podobně slibné výsledky evidujeme po krát-

* Korespondenční adresa: Mgr. Petr Schlegel, Ph.D., Katedra tělesné výchovy a sportu, Pedagogická fakulta, Univerzita Hradec Králové, Rokitského 62, 500 02 Hradec Králové, Česká republika, email: petr.schlegel@uhk.cz

kodových intervencích u osob s nespecifickou bolestí (spodní části) zad (LBP) (Mousavi & Rizi, 2022). Díky pozitivním výsledkům především v běžné praxi se DNS rozšířila do léčby sportovců, což se přeneslo i do výzkumné činnosti (Davidek et al., 2018).

Ačkoliv je DNS využívána původně pro terapeutické účely, její používání se rozšířilo i na asymptomatické jedince s úmyslem předcházet poruchám pohybového aparátu. Důkazem je koncept DNS FIT KID, který pracuje (nejen) se zdravými dětmi a měl by jim přinášet důležité zdravotní benefity (Štěpánková, 2020). Jedná se o variantu určenou především pro děti mladšího školního věku. Představuje cvičební program vycházející ze standardních vývojových poloh DNS a je metodicky přizpůsoben dané věkové kategorii – pozice mají názvy zvířat, technika práce s bránicí je vysvětlována pomocí „Pana Pupánka“. Principem zůstává zaujetí specifických poloh, resp. přechod mezi nimi, s udržení požadované techniky (Mohylová, 2020).

Příprava studentů v tělovýchovných oborech je spojena s prohlubováním znalostí a dovedností v mnoha oblastech, které zahrnují témata spojená se zdravím. Vznikla tak myšlenka používání prvků DNS i rámci běžné školní TV nebo zdravotní TV. Je nezbytné, aby byl takový postup zhodnocen, zda je efektivní a přínosný v kontextu cílů školní TV.

Nejen fyzioterapeuti, ale díky školením také trenéři, používají v práci se (zdravými) sportovci DNS. S dobrými úmysly chtějí zlepšit pohybové vzory, zlepšit práci hlubokého stabilizačního systému potažmo práci s nitrobránišním tlakem, předcházet zraněním a přetížením. DNS se používá také se záměrem zlepšení sportovního výkonu, což je podporováno některými autory (Davidek et al., 2018; Novak et al., 2021). Proto je důležité ověřit, jestli jsou tyto postupy podepřeny adekvátní vědeckou evidencí.

Během posledních let bylo publikováno několik přehledových studií zaměřujících se na DNS (Frank et al., 2013; Kobesova et al., 2020; Milić, 2020; Raghuveer et al., 2022; Sharma & Yadav, 2020). Většina z nich měla povahu narrative review nebo autoři cílili na specifické skupiny. Pouze Sharma a Yadav (2020) provedli systematické review, které obsahuje pouze 7 nalezených článků. Často citované review Frank et al. (2013) se zaměřuje na sportovní rehabilitaci a jedná se z velké části o prezentaci DNS a uvedení možností použití. Nejsou zde uvedeny faktické důkazy o vlivu DNS u sportovců a pracuje se spíše s hypotézami pravděpodobně na základě zkušeností s pacienty. U většiny provedených review lze sledovat trend k nízké (objektivně podložené) kritice nedostatku ať už samotných studií nebo celkového konceptu.

Na základě používání DNS mimo oblasti fyzioterapie a medicíny pokládáme za potřebné provést podrobnou rešerši literatury na dané téma. Autorům není známa studie, která by komplexně analyzovala

publikační činnost v kontextu DNS. Cílem článku je provedení scoping review a analýza vědecké evidence směřem ke sportovcům a dětem školního věku. Analýza by měla přinést odpověď na otázku, zda existuje dostatečná vědecká evidence pro podpoření používání konceptu DNS u sportovců a ve školní TV.

Metodika

Review bylo provedeno ve dvou fázích. Nejprve byly vyhledány všechny zdroje, kde byla použita metoda DNS. Získání kompletního přehledu o dosavadní výzkumné činnosti je důležité pro pochopení primárního směřování DNS. Dále je možné díky tomu nalézt určité souvislosti pro vzorky dětí či sportovců. Ve druhé fázi byly z nalezených zdrojů vybrány studie, které se zaměřily na děti a mládež, resp. na sportovce. Sportovec musel být charakterizován ve studii jako zástupce určitého sportovního odvětví (fotbal, volejbal apod.). Tyto studie jsou poté podrobně diskutovány. Obě fáze vyhledávání proběhly na bázi PRISMA pro scoping review.

Identifikace a screening

Autoři provedli review zdrojů, které byly vyhledány v období duben – květen 2023. DNS je českým konceptem, proto se jazyk pro vyhledávání orientoval na české, anglické, ale i německé publikace. Klíčová slova proto byla použita v těchto jazycích.

Pro vyhledávání byla použita klíčová slova: „dynamic neuromuscular stabilisation“, „DNS“, „functional assessment“, „developmental kinesiology“, „postural stabilisation“, „postural control“, „sports rehabilitation“. Klíčová slova byla použita samostatně nebo v kombinaci. Použita byla klíčová slova, která souvisejí s DNS jen částečně, nicméně to mělo pomoci vyhledat zdroje, kde DNS není použito v názvu textu nebo v klíčových slovech. Vyhledávání proběhlo také podle jmen autorů „Kolář / Kolar“ a „Kobesova“, protože se jedná o hlavní osobnosti s nejvýznamnějším vědeckým přínosem v kontextu DNS. Využity byly databáze Web of Science, Scopus, PubMed, Google Scholar.

V návaznosti bylo provedeno tzv. „backward search“ – prohledány byly reference nalezených zdrojů, zda nedošlo k přehlédnutí některé studie. Závěrem byl použit vyhledávač Google pro vyhledávání „šedé literatury“. Celkem bylo nalezeno 783 studií s cílem vyhledat co největší množství, aby nedošlo k přehlédnutí některého podstatného zdroje. Po odstranění irelevantních zdrojů a duplikátů zůstalo 86 studií, které byly podrobně analyzovány.

Způsobilost

U nalezených studií bylo provedeno podrobné zhodnocení, zda odpovídají stanoveným požadavkům pro zařazení do scoping review. Zařazeny byly zdroje, kde

bylo DNS použito rámci jakékoliv intervence, a kde články zahrnovaly určitý typ studie (případová studie, experimentální studie, observační studie). Mezi oběma autory článku muselo vždy dojít ke shodě pro zařazení zdroje do review. V metodách muselo být explicitně popsáno, že se jednalo o metodu DNS, resp. popsány její znaky nebo muselo být doplněno o odkaz na adekvátní zdroj (obvykle autoři Kolář, Kobesová či Frank). Zařazeny byly zdroje, které používaly i jiné metody a prostředky než jen DNS.

Součástí review nejsou výzkumy sledující např. pohyb bránice, nitrobřišní tlak, hluboký stabilizační systém apod. (Kolar et al., 2010, 2012). Ačkoliv s tématem DNS více či méně souvisí, nejedná se o přímé ověřování této metody. Dále nebyly použity vyhledané české bakalářské a diplomové práce. Ačkoliv se např. diplomová práce Pavlasové (2023) zabývá zajímavým efektem DNS na kinematické parametry běhu u sportovních gymnastek, práce vykazuje výrazné metodické nedostatky, pro které ji nelze považovat za vhodnou.

Z pohledu typu studie nebyly zařazeny přehledové články (Frank et al., 2013; Kobesová et al., 2020 ad.), teoretické stati nebo konferenční příspěvky teoretického charakteru (Kobesová & Kolar, 2014, 2017; Kolar et al., 2013). Nutným požadavkem bylo, aby byly prezentovány výsledky výzkumné práce doplněné o adekvátní informace a data. Byly vyřazeny zdroje, které pouze navrhovaly design výzkumu/protokol obsahující DNS (Abadi Marand et al., 2023; Lim et al., 2018; Venkatesan et al., 2022). Podobně byly vyřazeny i studie, kde byl použitý jen částečně přístup DNS, jako např. pouze dýchání (např. Miketa et al., 2017). Přijata nebyla také observační studie Bokarius et al. (2008), kde nebylo možné určit míru vlivu DNS na léčbu pacientů, resp. průběh terapie. Do review nebyly zařazeny bakalářské a diplomové práce vzhledem k jejich výrazně odlišné kvalitě ve srovnání se zdroji v uvedených databázích.

V některých případech bylo uvedeno označení „dynamic muscular stabilisation“ (např. Kumar et al., 2012), což vykazovalo určité společné znaky, ale nebylo založeno na vývojových pozicích a celkové koncepci DNS. Nebo častěji užíváno „dynamic neuromuscular training“ (např. O’Driscoll et al., 2011), ale tento koncept nesouvisí s DNS. Proto byl tento typ studií také vyřazen.

Celkově bylo vybráno 41 studií. Pozornost byla zaměřena na důležité informace z designu výzkumu a hlavních výstupů a závěrů. Při syntéze a diskusi byla brána v potaz kvalita a povaha studií. Kvalita studií byla posouzena podle Critical Appraisal Skills Programme (CASP) obsahující celkem 12 položek. Tento prostředek byl určen pro hodnocení randomizovaných kontrolovaných studií, nicméně je možné ho využít i pro další typy studií (Purssell, 2020).

Výsledky

Vybrané studie byly pro přehlednost rozděleny do čtyř kategorií podle povahy výzkumu, resp. podle výzkumného souboru: randomizované kontrolované intervenční studie (18) – s výjimkou Son et al. (2017), kde nebyla kontrolní skupina a Kim et al., (2017), což je případová studie; intervenční programy obsahující DNS v kombinaci s dalšími metodami (7); akutní efekt (9); sportovci (7). Podrobný popis je uveden v Tabulce 1. Celkem 8 zdrojů jsou případové studie a 19 studií má střední nebo nízkou kvalitu. Tendenci k vyšší kvalitě vykazují výzkumy, které sledovaly akutní efekt DNS pomocí přístrojů.

Většina zdrojů se zaměřuje na jedince s určitým zdravotním oslabením jako jsou mozková obrna, roztroušená skleróza, nespecifická bolest (spodní části) zad (LBP), což ukazuje na primární využití DNS.

U DNS není podrobněji uvedena intervence, protože není u všech autorů detailně popsána. Zároveň je odkazováno na práce Koláře, Kobesové, nebo na manuály používané při školení DNS. Proto lze předpokládat, že postupy budou vykazovat shodné znaky. Délka cvičení (pokud bylo blíže specifikováno) však neměla shodnou časovou dotaci a pohybovala se mezi 20–40 minutami, což ukazuje na ne zcela totožné použití.

U výzkumů, kde byla DNS použita s dalšími metodami, je potřeba interpretovat efekt DNS s opatrností. Vzhledem k tomu, že metody byly aplikovány současně bez podrobnějších informací, nelze adekvátně zhodnotit samotnou účinnost DNS. Zároveň se jedná buď o případové studie nebo intervenční programy bez kontrolní skupiny.

Na mladší věkové skupiny se zaměřili Kim et al. (2017) (17 let), Son et al. (2017) (12–18 let), Malátová et al. (2013) (12–16 let), Marinkovice et al. (2018) (15–17 let), Marinkovic et al. (2022) (17,4 let). Z těchto studií pouze Malátová et al. (2013) zkoumali běžné zdravé teenagery. U výzkumů Marinkovic et al. (2018, 2022) byli výzkumným souborem basketbalisté, ale je zde problematická kvalita, protože se jedná o konferenční abstrakty s mnoha chybějícími informacemi. Ze školního prostředí nepochází žádná studie.

Většina studií sledující sportovce se zaměřuje na zdravotní aspekty jako LBP, zakřivení páteře nebo posturální stabilita. Orientaci na zlepšení výkonnostních parametrů nalézáme u výzkumů Davideka et al. (2018) a Panse et al. (2020), které vykázaly spíše pozitivní výsledky.

Diskuse

Předmětem provedeného výzkumu byla analýza publikované literatury k tématu DNS a vztahení na oblast sportu a školní TV. Celkem bylo nalezeno 41 relevant-

Tabulka 1

Seznam studií zabývajících se DNS

Studie	Počet osob (M/Ž)	Věk	Délka	Výzkumný soubor	Design výzkumu	Hlavní výstupy	CASP
RCT							
Bačová et al. (2015)	62 (23/39)	50,9; 53,6	6 týdnů; denně	osoby s LBP	Exp.: DNS Kont: „klasické“ cviky na záda	skupina DNS vykázala o něco větší zlepšení v disabilitě, u bolesti byly výsledky buď srovnatelné nebo ve prospěch DNS	5
Kobesova et al. (2015)	20 (10/10)	18–26	6 týdnů; 5× týdně	zdravé osoby	Exp.: DNS, zaměření na stabilitu pletence ramenního Kont.: žádný program	signifikantní zlepšení oproti kontrolní skupině; zlepšení v síle stisku ruky o 1,5 jednotky směrodatné odchylky	8
Kim et al. (D.-H. Kim et al., 2017)	1 (1/0)	13	4 týdny; neuvedeno	spastická hemiparetická mozková obrna	DNS	Zlepšení (13–28 %) testech chůze a rovnováhy.	5
Son et al. (2017)	15 (8/7)	12–18	4 týdny; 3× týdně	pacienti s mozkovou obrnou	DNS nebyla kontrolní skupina	Zlepšení ve funkčních testech; změna pohybu bránice a aktivace m. external oblique, m. internal oblique, m. transversus abdominis u testu leh na zádech – zvednutí hlavy.	7
Benfiry et al. (2018)	30 (15/15)	60,8; 57,5	8 týdnů; 3× týdně	Pacienti po mozkové příhodě	Exp.: DNS Kont: žádný program	Zlepšení indexu kvality života (bolest, well-being, únava, pocit energie), ale neprojevil se efekt na obecné zdraví.	7
Lee et al. (2018)	28 (15/13)	57,7	4 týdny; 5× týdně	pacienti s hemiparézou po mozkové příhodě	1. skupina: konvenční cvičení na střed těla (v nízkých polohách, zaměřeno na aktivaci m. transversus abdominis) 2. skupina: DNS	Oba postupy byly signifikantně účinné ve zlepšení anticipační posturální kontroly, rovnováže, strachu z pádů; DNS zaznamenala větší zlepšení i po 2 letech.	11
Bae et al. (2019)	45 (–/–)	20–30	6 týdnů, neuvedeno	osoby s předsunutým postavením hlavy	Exp.: DNS Kont1: cvičení na stabilizaci krční páteře Kont2: strečinkové a posilovací cvičení (oblast krční páteře)	U všech skupin došlo ke zlepšení ve smyslu předsunu hlavy/ držení těla; mezi skupinami nebyl významný rozdíl.	6
Mansori & Tabrizi (2020)	30 (30/0)	60–70	6 týdnů; 3× týdně	zdravé osoby	Exp.: DNS Kont.: žádný program	Došlo ke zlepšení v parametrech: riziko pádu, síla dolních končetin, flexibilita, kvalita života.	7
Zamani et al. (2020)	30 (0/30)	23–58	8 týdnů; 3× týdně	pacienti s roztroušenou sklerózou	Exp.: DNS Kont.: žádný program	u DNS skupiny zaznamenáno zvýšení skóre kvality života, zlepšení v testech chůze.	9
Yoon et al. (2020)	31 (17/14)	60,4	4 týdny; 3× týdně	Pacienti po mozkové příhodě	1. skupina: DNS 2. skupina: „neurodevelopmental treatment“	Obě skupiny se zlepšily v respiračních parametrech a skóre únavy při aktivitách běžného dne; u DNS došlo k většímu zlepšení	11
Dehghani & Ghasemi (2022)	26 (0/26)	15–20	8 týdnů; 3× týdně	mentálně retardované ženy	Exp.: DNS Kont.: nejsou informace	Signifikantní vliv na sagitální zakřivení páteře; zlepšení v silových testech (flexe/ extenze trupu, plank, Sorensen test).	6

Studie	Počet osob (M/Ž)	Věk	Délka	Výzkumný soubor	Design výzkumu	Hlavní výstupy	CASP
Mansori et al. (2021)	30 (30/0)	60–70	6 týdnů; 3× týdně	zdravé osoby	Exp.: DNS Kont.: žádný program	Signifikantní zlepšení v rovnovážných funkcích (statická a dynamická rovnováha), chůzi (rychlost, délka kroku).	5
Raghuveer et al. (2021)	30 (24/6)	59,7; 59,2	6 týdnů; neuvedeno	pacienti s hemiparézou po mozkové příhodě	1. skupina: DNS 2. skupina: „neurodevelopmental treatment“	Obě skupiny vykázaly zlepšení v 10 min walk testu, kvalitě života, funkčních testech; výsledky mezi skupinami byly srovnatelné.	11
Najfi Ghagholestani et al. (2022)	45 (–/–)	30–50 let	6 týdnů; 3× týdně	osoby s LBP	1. skupina: DNS 2. skupina: cvičení ve vodě 3. skupina: žádný program	Zlepšení disability, bolesti po intervencích. Mezi efektem DNS a cvičení ve vodě nebyl významný rozdíl.	11
Ghavipanje et al. (2022)	40 (0/40)	24–34	6 týdnů; 6× týdně	Obézní ženy po porodu s LBP	Exp.: DNS Kont.: základní cviky v nízkých polohách zaměřených na střed těla (cvičily samy bez dohledu)	DNS skupina zaznamenala větší zlepšení ve vnímání bolesti, disability.	10
Mousavi & Rizi (2022)	20 (20/0)	21–62	8 týdnů; 3× týdně	osoby s LBP	Exp.: DNS Kont.: cvičení na střed těla	Obě skupiny zaznamenaly významné zlepšení bolesti, síly břišních svalů, rovnováhy; DNS skupina více v indexu kvality života. Mezi skupinami nebyl významný rozdíl.	8
Kararti et al. (2023) *	72	–	6 týdnů; 3× týdně	osoby s LBP	Obě skupiny konvenční fyzioterapeutický program Exp.: navíc DNS	větší zlepšení u DNS v některých funkčních testech z FMS (hluboký dřep, flexibilita ramene, hurdle step), FMS skóre; funkční rovnováha, kvalita života srovnatelné mezi skupinami.	–
Safari & Zolaktaf (2023)	36 (36/0)	66,5	8 týdnů; 3× týdně	zdravé osoby	Exp.: DNS Kont.: žádný program	Zlepšení ve statické i dynamické rovnováze; u kontrolní skupiny žádné významné změny	5
DNS v kombinaci							
Juehring & Barber (2011)	1 (0/1)	49	12 týdnů; 1–3× týdně	pacientka s migrénou	Vojtova metoda v kombinaci s DNS	Snížení symptomů migrény (frekvence, délka, intenzita)	11
Kobesova et al. (2012)	1 (0/1)	55	3 týdny; 2× denně	pacientka s Charcot-Marie-Tooth onemocněním	Manuální terapii (Lewit), DNS, senzomotorický trénink (Janda)	Zlepšení v některých testech: rovnováhy, stability, výpad vpřed	9
Malátová et al. (2013)	46 (20/26)	12–16	6 týdnů; 2× týdně	zdravé osoby	cvičení na střed těla podle „australské školy“ + DNS; nebyla kontrolní skupina	zlepšení ve smyslu vyšších exportovaných hodnot z přístroje sledujícího tenzi/expanzi břišní stěny (nepřímo nitrobřišní tlak)	8
Oppelt et al. (2014)	1 (1/0)	31	32 týdnů	pacient po cévní mozkové příhodě	chiropraktická péče, manuální techniky, DNS	Zlepšení spánku, pohyblivosti, v aktivitách běžného dne	8
Francio et al. (2015)	1 (1/0)	54	57 týdnů; 2× týdně – 1× za 2 týdny	pacient se zadní kortikální atrofií	DNS a chiropraktická spinální manipulace	Zlepšení: vnímané zdraví, funkční neuromuskulární vzory, lokomoce, postura, bolest, tolerance běžných denních aktivit	7

Studie	Počet osob (M/Ž)	Věk	Délka	Výzkumný soubor	Design výzkumu	Hlavní výstupy	CASP
Harding et al. (2016)	1 (1/0)	63	9 týdnů; neuvedeno	separace ramenního kloubu	DNS, silově kondiční program, manuální terapie	Pozitivní výsledky terapie s rychlým návratem ke sportovním aktivitám	3
Kovari et al. (2022)	10 (0/10)	47,1	10 týdnů; 1× týdně + 12 týdnů; 4 týdně	pacienti s roztroušenou sklerózou s anorektální dysfunkcí	DNS jakou součást terapie (měkké a mobilizační techniky, cvičení na kontrakci pánevního dna); nebyla kontrolní skupina	Pozitivní efekt na inkontinenci; bez rozdílu v anorektální manometrii	7

Akutní efekt

Kim et al. (2016)	1 (0/1)	25		žena s nestabilitou středu těla	sledování mozkové odezvy na: draw-in manévry; draw-in s flexí a extenzí kyčle; flexe a extenze kyčle; flexe a extenze kyčle podle DNS	Při DNS (při flexi a extenzi kyčle) byla selektivně aktivována subkortikální oblast (thalamus, bazální ganglia); během vědomých úkolů (draw-in manévry) byla aktivována kontralaterální primární motorická oblast.	10
Cha et al. (2017)	37 (18/19)	21,1	–	osoby s nestabilitou středu těla	Validita a reliabilita DNS testu: leh pokrčmo, posouvání pat kaudálně (heel sliding test); sledována pozice trupu a udržení tlaku do podložky (pressure biofeedback unit)	Vysoká reliabilita i kriteriální validita.	10
Yoon & You (2017)	10 (8/2)	26,1; 50,8	–	pacienti s hemiparézou po mozkové příhodě; zdravé osoby	sledována aktivita břišních svalů po DNS a „neurodevelopmental treatment“; vleže na zádech s podloženými nohama	U pacientů odlišná aktivace; pacienti vykázali po DNS vyšší poměr m. transversus abdominis/ m. internal oblique, nižší u m. rectus abdominis v porovnání s NDT	7
Cha et al. (2018)	20 (-/-)	–		zdravé osoby	modifikovaný test flexe krční páteře vleže na zádech se skrčenými nohama; sledování aktivity svalů po DNS, draw-in manévru, preferované stabilizaci	Nejvyšší aktivace m. longus coli a nejvyšší snížení aktivity sternocleidomastoideu u DNS	9
Casas et al. (2019)	21 (10/11)	41,9	–	zdravé osoby	Měření EMG svalů v DNS pozicích (m. trapezius - horní / spodní vlákna, m. serratus anterior/ m. pectoralis major, m. external oblique / m. lumbar paraspinal	V pozicích se více zvýšila aktivita fázických svalů oproti tonickým.	10
Shin et al. (2019)	43 (-/-)	24	–	osoby s předsunutým postavením hlavy	Sledování akutních změn postury a svalů (m. longus coli, m. sternocleidomastoideus) po zatažení brady nebo nastavení do DNS pozice (oboje vsedě)	Srovnatelné hodnoty zapojení svalů; po DNS se osoby vytáhly více do výšky.	8

Studie	Počet osob (M/Ž)	Věk	Délka	Výzkumný soubor	Design výzkumu	Hlavní výstupy	CASP
Bitnar et al. (2021)	57 (29/28)	20–66	–	pacienti s refluxní chorobou jícnu	Sledování akutní změny tlaku v jícnu následkem trakce krční páteře a DNS pozice v leže na zádech	Obě metody se prokázaly jako efektivní pro snížení (horní část), resp. zvýšení (dolní část) tlaku v jícnu	12
Jačisko et al. (2021)	25 (9/16)	22,4	–	zdravé osoby	Reliabilita mezi dvěma experty u pěti DNS testů; porovnáváno s přístrojem DNS brace	Reliabilita mezi experty byla 0,308–0,835; nejvyšší shoda u testu nitrobřišního tlaku; lepší shoda u observace než u palpce Korelace s přístrojem se pohybovala od -0,039 do 0,776.	10
Madle et al. (2022)	30 (15/15)	22,7	–	zdravé osoby	Měření tenze břišní stěny pomocí dvou opasků; měření bez pokynu a s instrukcemi podle DNS	Po instruktáži došlo k významnému zvýšení tenze (nitrobřišního tlaku). Nejvyšší aktivita v pozici „medvěd“.	11
Sportovci							
Davidek et al. (2018)	20 (20/0)	21,9	6 týdnů; 5× týdně	kajakáři	Exp.: DNS Kont.: žádný program Obě skupiny stejný tréninkový program	Exp. skupina zaznamenala zvýšení maximální síly záběru, u kontrolní došlo ke zhoršení; nebyl rozdíl v disabilitě paže, ramene, ruky	10
Kobesova et al. (2018)	20 (20/0)	21	8 týdnů; denně – 1× 14 dnů	asymptomatictí běžkaři	cvičení DNS zaměřené na střední část hrudní páteře	zlepšení frekvence a intenzity bolesti u hrudní části páteře; zlepšení grafestézie a percepce vibrací	8
Marinkovic et al. (2018)	60 (60/0)	15–17	10 dnů; 2× denně	basketbalisté	Exp.: DNS Kont.: žádný program Obě skupiny stejný tréninkový program	Zlepšení ve parametrech posturální stability a stability středu těla	3
Panse et al. (2020)	40 (20/20)	18–29	4 týdny; denně	závodní chodci	1. skupina: DNS 2. skupina: trénink se zátěžovým padákem	Obě skupiny se zlepšily v Cooper testu (kontrolní více); u sprintu zlepšení u DNS skupiny, kontrolní skupina vykazovala stagnaci; VO2max se výrazně zlepšilo u kont. skupiny, u DNS mírně.	9
Novak et al. (2021)	1 (1/0)	18	12 týdnů; 12 sezení	kanoista s LBP (klinické nálezy)	mobilizace, měkké techniky, poté DNS	Zlepšené hodnoty klidového dýchání a dýchání se zatížením, zlepšení v bráničním testu (DNS brace); snížení bolesti	5
Park et al. (2021)	28 (28/0)	15,9 / 16,7	8 týdnů; 3× týdně	basketbalisté s Cobbovým úhlem 10° a více a LBP	1. skupina: DNS 2. skupina: stabilizační cvičení na gymballu	Obě skupiny se zlepšily, ale DNS více ve zmenšení Cobova úhlu, u Visual analog scale bylo zlepšení mezi skupinami srovnatelné.	10
Marinkovic et al. (2022)	40 (24/16)	17,4	7 dní; 2× denně	veslaři	DNS Nebyla kontrolní skupina	Došlo ke zlepšení v posturální stabilitě (stoj na ploše) a stability	3

Poznámka: * k dispozici pouze abstrakt; LBP – nespecifická bolest (spodní části) zad; RCT – randomizované kontrolované studie; CASP – Critical Appraisal Skills Programme

ních zdrojů, z nichž většina se zabývá pacienty s různým typem onemocnění. Existuje velmi malá evidence potvrzující pozitivní efekt DNS u sportovců s LBP, podobně omezené jsou důkazy ve smyslu zvyšování sportovního výkonu nebo výkonnostních parametrů. K věkové skupině dětí staršího školního věku jsou k dispozici také omezené informace o pozitivním působení DNS, mladším dětem se nevěnovala žádná studie. Přímá aplikace DNS ve školní TV či zdravotní TV není k dispozici. Ačkoliv jsou výsledky spíše pozitivní, díky malému množství informací a povaze výzkumů nelze říci, že implementace DNS do přípravy sportovců nebo školní TV je podepřena kvalitní evidencí.

Byla nalezena pouze jedna studie (Malátová et al., 2013), která řešila vliv DNS společně s dalším cvičením u pohybově aktivních teenagerů 12–16 let. Předmětem výzkumu bylo sledování expanze břišní stěny speciálním přístrojem, kdy došlo ke zlepšení hodnot. Avšak chybí dostatečné důkazy o tom, zda zvýšení těchto hodnot má významný přesah do zdravotních aspektů. Tento nedostatek je příznačný i pro další studie (Madle et al., 2022) a obecně koncept DNS (Kobesova et al., 2020; Kolar et al., 2013). Určité informace můžeme čerpat ze sportovního prostředí od basketbalistů a veslařů ve věku 15–17 let, kteří absolvovali intervenci DNS s pozitivními výsledky ve zlepšení posturální stability nebo Cobbova úhlu (Marinkovic et al., 2018, 2022; Park et al., 2021). Výzkumné soubory i povaha programů jsou dramaticky odlišné od školního prostředí. Je potřeba zdůraznit, že na rozdíl od uvedených výzkumů, probíhá TV v daleko menší celkové časové dotaci, s vyšším počtem žáků atd.

Z pohledu vědecké evidence nemáme žádné zdroje, které by řešily cvičení DNS u dětí do 12 let bez ohledu na účel výzkumu. Nemáme tedy dobře zmapované efekty, benefity, negativa. Shodně neexistuje studie, která by se zabývala implementací DNS do školní TV. Díky těmto zjištěním bychom měli být velmi opatrní v doporučení DNS do školní TV, ŠVP nebo tematických plánů. Dodejme, že u výzkumů zaměřených na mládež, realizovali intervence fyzioterapeuti a není zřejmé, jakou kvalitu a úroveň by mělo provedení učitelů. Bylo by vhodné to vzít v potaz při další výzkumné činnosti. DNS by mohl být jedním z prostředků pro zdravotní TV (Traxlová, 2022), ačkoliv ani pro tuto oblast není dostatek výzkumů. Za zmínku však stojí, že zdravotní TV není v současné době dobře systémově podchycena a její zastoupení, především na středních školách, je malé. Považujeme za nezbytný bod mít alespoň minimální množství validních podkladů pro argumentační diskusi ohledně implementace DNS do školní TV, potažmo do práce s touto věkovou skupinou.

Školní TV má mnoho cílů a je možné zdůraznit orientaci na klíčové kompetence, pohybovou gramotnost, vztah k pohybu. U DNS vyvstává problém, že představuje poměrně striktní způsob cvičení, který díky

požadované kvalitě vyžaduje zvýšenou motivaci žáků a současně velmi dobré vedení a opravování. Nácvik jakékoliv techniky cvičení není ve školní TV snadný a výsledky bývají různorodé. V návaznosti na to vzniká polemika, zda by to byl vhodně investovaný čas. DNS má pomáhat lépe vnímat tělo nebo jeho části, cítit práci středu těla, stabilitu atd. (Kobesova et al., 2018). Jistě se jedná o zajímavé benefity a díky tomu se může DNS zařadit po bok klidových, body and mind cvičení.

Některé bakalářské a diplomové práce se zabývají efektem DNS FIT KID u běžných sportujících dětí (Mohylová, 2020; Pavlasová, 2023 ad.). Výsledky jsou převážně pozitivní, nicméně je nutné vzít v potaz značné limitace těchto výzkumů. Testované pozice bývají shodné nebo podobné se cvičením, což znamená, že se probandů po dobu intervence učili zaujímat testové pozice. V podstatě se jedná o nácvik určité techniky cvičení, což je účinné napříč věkovými skupinami a různými typy programů (Schlegel et al., 2021). Často se jedná o testy prováděné pomocí aspekce a palpce, která vykazuje velkou míru nepřesnosti, a to i u DNS expertů (Jačisko et al., 2021). V neposlední řadě se setkáváme s progresem, který není v souladu s adaptačním potenciálem lidského organismu. Příkladem je významná změna postavení pánve, velikosti bederní lordózy, postavení ramenního kloubu apod. po krátkodobém cvičebním programu (Sedláková, 2020). Takových změn je obtížné dosáhnout i po dlouhodobé intervenci a výsledky proto nepůsobí důvěryhodně. I přes nemalé limitace mohou kvalitní bakalářské a diplomové práce poskytnout zajímavé informace a být inspirací pro praxi či výzkum. Lze uvést práci Nováka (2016), v jehož výzkumu se prokázal pozitivní efekt DNS ihned po cvičení na přesnost střelby u florbalistů.

Existují dvě studie, které se zaměřily na zjištění vlivu DNS na určité výkonnostní aspekty sportovců. Davidek et al. (2018) uvádějí zlepšení síly záběru kajakářů po intenzivním intervenčním programu. Bohužel chybí podrobnější informace o tréninkovém plánu a není možné blíže analyzovat příčiny sledovaných změn. Za zmínku stojí, že u kontrolní skupiny došlo ke zhoršení. Není běžné, že následkem vhodně nastavené tréninkové přípravy dochází ke zhoršení parametru, u kterého bylo cílem zlepšení. Autoři tuto skutečnost bohužel nediskutovali. Panse et al. (2020) prokázali účinnost cvičení DNS na výkon ve sprintu u závodních chodců, v ostatních testech dopadla lépe kontrolní skupina používající zátěžový padák. Můžeme říci, že je k dispozici jen velmi slabá evidence pro spojení DNS a sportovního výkonu. Je pravděpodobné, že souvislost nebude vysoká, což se obecně potvrzuje u vlivu cvičení na střed těla nebo korelace parametrů síly středu těla s výkonem (Dong et al., 2023; Wirth et al., 2017).

Pozitivní vliv DNS na silový výkon stisku ruky u běžné populace uvádí Kobesová et al. (2015). Následkem každodenního cvičení došlo k signifikantní-

mu zlepšení. Závěry bohužel částečně znehodnocuje fakt, že data byla zpracována poměrně nestandardně a že zcela chybí výsledky posttestu. Postupy by se daly přenést na některá sportovní odvětví (např. sportovní lezení), nicméně to vyžaduje další výzkumnou činnost.

Z pohledu zdravotních aspektů je možné, že by DNS mohla sloužit jako efektivní prostředek např. pro LBP, což dokládají i výzkumy na běžné populaci (Karrari et al., 2023; Mousavi & Rizi, 2022). Hypotézu podporuje Kobesova et al. (2018), kde však byla intervence provedena na asymptomatických běžkařích, dále také Novak et al. (2021) případovou studií u kanoisty, avšak zde bylo použito více prostředků pro léčbu. Pozitivní výsledky reportují také Park et al. (2021), ačkoliv vliv na LBP byl srovnatelný s kontrolní skupinou, která absolvovala pouze cvičení na gymballu.

Bohužel neexistuje výzkum na sportovcích, který by sledoval efekt DNS a porovnával s jinou metodou. V případě, že DNS byla porovnávána s jinou metodou u pacientů, výsledky se dají obecně označit za srovnatelné (Lee et al., 2018; Najafi Ghagholestani et al., 2022; Raghuveer et al., 2021; Yoon et al., 2020). I přesto, že v některých indikátorech bylo dosaženo po DNS intervenci lepších výsledků, je zapotřebí zohlednit design výzkumu, kdy jsou cvičení kontrolní skupiny popsána vágně (Bačová et al., 2015; Mousavi & Rizi, 2022) nebo nebyly nastaveny srovnatelné podmínky jako např. cvičení bez dohledu u kontrolní skupiny (Ghavipanj et al., 2022).

V určitých ohledech se jedná o nepřímé důkazy pro podpoření aplikace DNS ve sportu. Pokud bychom vycházeli z premisy, že zlepšení posturální stability zvýší sportovní výkon, lze předpokládat, že DNS by mohla být funkční nástroj pro tyto účely. Bohužel zatím neexistují dostatečné podklady pro potvrzení takového vztahu. Dále chybí evidence, že specifické posílení středu těla, zlepšení některých pohybových vzorů či dechového vzoru má vztah k profylaxi zranění (Kobesova et al., 2020).

Kritické poznámky k DNS

U DNS narážíme na určité limitace při používání učiteli nebo trenéry. I přes pozitivní výsledky některých výzkumů lze uvést body, které je důležité diskutovat. Koncept DNS je založen na kvalitě prováděných cviků s nastavením cvičence do neutrálních poloh s centrovaným postavením kloubů. Je velmi nepravděpodobné, že terapeut nebo méně zkušený učitel/trenér dokáže nalézt takovou pozici. Posuzování segmentů těla je v porovnání s přístrojovým měřením nepřesné, což se potvrdilo ve screeningu statických pozic i pohybů (Falk et al., 2021; Whelan et al., 2019). Významné rozdíly ve screeningu také mezi experty na DNS a přístrojovým měřením uvádí Jacisko et al. (2021). U jednoho experta byla korelace $r=0,303-0,580$, u druhého byl silný vztah zjištěn pouze ve dvou z pěti případů. Přesné nastavení

segmentů těla do neutrální pozice/centrace je pravděpodobně velmi nepřesným postupem. V této souvislosti se v použitých zdrojích neuvádí, jak přesně se přenáší kontrolované cvičení v neutrálních pozicích na pohyby běžného dne nebo specifické pohyby ve sportu. Bylo by vhodné důkladněji popsat konkrétní mechanismy takového přenosu a současně podepřít objektivními daty.

Zároveň je potřeba vzít v potaz, že postura v průběhu dne nebo mezi jednotlivými dny nevykazuje shodné vlastnosti a můžeme očekávat výrazné odchylky (Schmidt et al., 2018). V neposlední řadě je nutné zmínit, že zakřivení páteře nebo morfologie kloubů se vyvíjí v průběhu maturace a existují patrné odlišnosti mezi (prepubertálními) dětmi a dospělými (Shefi et al., 2013). Při nastavování člověka do pozic DNS se vychází z určitého ideálního zakřivení páteře, nicméně většina zdravé populace nedisponuje takovou charakteristikou (Roussouly et al., 2005). Analogické informace máme i z anatomických odlišností dalších segmentů těla (Boese et al., 2016; Matsumura et al., 2014). Zdá se nepravděpodobné, že by učitelé, trenéři a také fyzioterapeuti byli schopni dostatečně dobře podchytit uvedené proměnné a promítnout je do konceptu DNS, resp. určení centrace.

Koncept DNS patří mezi přístupy, které zastávají model správného/vadného držení těla, kdy jsou odchylky od teoretického ideálu považovány za nežádoucí a vyžadující korekci. Příkladem může být zvýšená bederní lordóza promítající se do nesprávné funkce bránice a středu těla (princip otevřených nůžek) (Kolar et al., 2013). Nelze však tvrdit, že zakřivení bederní páteře nebo postury můžeme jednoduše asociovat s LBP (Plandowska et al., 2022; Swain et al., 2020). Spíše se ukazuje, že větší oploštění může být více rizikové (Chun et al., 2017). Autorům není znám zdroj, který by ověřoval vztah zakřivení páteře a funkce bránice a mohl podpořit princip otevřených nůžek. Celkově lze vyjádřit skepsi nad používáním přístupu správného či opačně chabého/vadného držení těla.

Ačkoliv to není dominantní téma, DNS určitým způsobem navazuje a pracuje s teorií tonických a fázikových svalů (Kolář & Lewit, 2002). Rozdělení svalů do těchto skupin s přiřazením specifických vlastností je spojeno s mnoha faktickými nedostatky a zároveň není dodatečně vědecky ověřeno (Schlegel, 2022). Bylo by vhodné tento přístup přehodnotit, případně zrevidovat zmiňovanou teorii.

Dalším stěžejním tématem je práce s nitrobršním tlakem, který je cíleně zvyšován hlavně pomocí práce s dechem, bránicí a břišními svaly. V nízkých polohách bez dalšího zatížení je možné dosáhnout zvýšení nitrobršního tlaku přibližně na 20–60 cm H₂O (O'Dell et al., 2007; Strongoli et al., 2010). Srovnatelných nebo vyšších hodnot je dosahováno v aktivitách běžného dne jako je chůze, chůze do schodů, posazování na židli, uklízení (Soucasse et al., 2022; Weir et al., 2006). Při

náročnějších pohybových nebo sportovních aktivitách se hodnoty nitrobršního tlaku násobně zvyšují (Blazek et al., 2019; Dietze-Hermosa et al., 2020). Není tedy zřejmé, že by kontrolované mírné zvýšení nitrobršního tlaku v polohách DNS mělo mít významný účinek na zdraví asymptomatických jedinců.

I přesto, že respektujeme vývojovou kineziologii a hypotézu o její aplikaci v podobě DNS na dospělou nebo asymptomatickou populaci, je potřeba upozornit na nedostatky v prokázání její unikátní účinnosti. V přímém porovnání s dalšími metodami vykazuje metoda DNS srovnatelných výsledků. Díky tomu se můžeme domnívat, že efektivita DNS bude u zdravých jedinců podobná jako ekvivalentní cvičení klidového charakteru v nízkých polohách. U dětské i dospělé populace je však diskutabilní používání takových prostředků pro rozvoj tělesné zdatnosti a zdraví.

Limitace

Limitaci provedeného review lze spatřovat v orientaci na výstupy publikované v recenzovaných periodikách. Nebyly podrobně vyhledávány ani analyzovány absolventské práce, které mohou být určitým zdrojem informací. Vzhledem k historii používání DNS je potřeba vzít v potaz praktické zkušenosti mnoha terapeutů a také fakt, že výzkumná činnost obvykle nemá potenciál zcela podchytit všechny aspekty dané oblasti. Dále je velmi obtížné obsáhnout nejrůznější výzkumné vzorky, typy studií atd. Proto je zapotřebí odborná diskuse v kontextu vědecké evidence, kritického myšlení a zkušeností terapeutů. Přestože tento článek upozorňuje na nedostatek vědecké evidence, neznamená to, že DNS je neefektivní. Mohou existovat pozitivní zkušenosti nebo úspěšné příběhy od jednotlivců, kteří využívají DNS ve svém tréninku. Avšak je důležité zdůraznit, že tyto individuální zkušenosti by měly být v souladu s vědeckým přístupem založeným na důkazech.

Závěr

Při implementaci postupů, metod a různých typů cvičení do oblasti sportu i školní TV je zapotřebí disponovat určitou faktickou, objektivní oporou. V kontextu provádění DNS u sportovců nemáme validní důkazy pro to, že se jedná o efektivní program pro prevenci zranění či zlepšení sportovního výkonu. Stejně tak nedisponujeme dostatečnou evidencí pro tvrzení, že DNS je účinná z pohledu akutních či dlouhodobých benefitů u (asymptomatických) dětí a mládeže. Bez dostatečného množství vědeckých studií a pevných důkazů je obtížné posoudit účinnost DNS a stanovit optimální způsob její implementace. V úvahu je potřeba vzít také kritické body, které se vztahují k používání DNS. Současné navrhuje zahájení odborné diskuse na téma,

zda zařazovat DNS či některé z principů do přípravy učitelů nebo trenérů. Ve světle uvedených skutečností se autoři přiklání ke zvýšené obezřetnosti při používání DNS u daných skupin. Pokládáme za stěžejní, aby vznikaly výzkumné záměry, které umožní lépe identifikovat potenciál DNS u sportovců, dětí a mládeže. Uvedený článek ukazuje na nedostatky ve výzkumu DNS ve zmíněných oblastech a otevírá tak možnosti pro další vědeckou činnost.

Reference:

- Abadi Marand, L., Noorizadeh Dehkordi, S., Roohi-Azizi, M., & Dadgoo, M. (2023). Effect of Dynamic Neuromuscular Stabilization on balance, trunk function, falling, and spasticity in people with multiple sclerosis: A randomized controlled trial. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*, 104(1), 90–101. <https://doi.org/10.1016/j.apmr.2022.09.015>
- Bačová, I., Cicholesová, T., Dziaková, M., Šulla, I., Kitka, M., & Petrovičová, J. (2015). Importance of deep stabilisation system rehabilitation in the therapy of vertebrogenic diseases. *Rehabilitácia*, 52(2), 67–77.
- Bae, W.-S., Lee, K.-C., & Lee, D.-Y. (2019). The effects of Dynamic Neuromuscular Stabilization exercise on forward head posture and spine posture. *Medico-Legal Update*, 19(2), 670–675. <https://doi.org/10.5958/0974-1283.2019.00253.6>
- Benfiry, N., Ganji, B., & Beigi, S. (2018). The effect of 8 weeks of Dynamic Neuromuscular Stability (DNS) exercises on the performance and quality of men and women's life with apoplexy (stroke). *Egyptian Academic Journal of Biological Sciences, E. Medical Entomology & Parasitology*, 10(1), 83–93. <https://doi.org/10.21608/eajbse.2018.14464>
- Bitnar, P., Stovicek, J., Hlava, S., Kolar, P., Arlt, J., Arltova, M., Madle, K., Busch, A., & Kobesova, A. (2021). Manual cervical traction and trunk stabilization cause significant changes in upper and lower esophageal sphincter: A randomized trial. *Journal of Manipulative and Physiological Therapeutics*, 44(4), 344–351. <https://doi.org/10.1016/j.jmpt.2021.01.004>
- Blazek, D., Stastny, P., Maszczyk, A., Krawczyk, M., Matykievicz, P., & Petr, M. (2019). Systematic review of intra-abdominal and intrathoracic pressures initiated by the Valsalva manoeuvre during high-intensity resistance exercises. *Biology of Sport*, 36(4), 373–386. <https://doi.org/10.5114/biol-sport.2019.88759>
- Boese, C. K., Dargel, J., Oppermann, J., Eysel, P., Scheyerer, M. J., Bredow, J., & Lechler, P. (2016). The femoral neck-shaft angle on plain radiographs: A systematic review. *Skeletal Radiology*, 45(1), 19–28. <https://doi.org/10.1007/s00256-015-2236-z>
- Bokarius, V. (2008). Long-term efficacy of Dynamic Neuromuscular Stabilization in treatment of chronic musculoskeletal pain. *Age*, 18(25), 3. https://www.ijhsr.org/IJHSR_Vol.10_Issue.9_Sep2020/29.pdf
- Casas, E., Justes, A., & Calvo, C. (2019). Exercises in motor development positions. What happens with the activity of antagonist muscle pairs? Pilot study. *Journal of Sport Rehabilitation*, 28(1), Article 0389. <https://doi.org/10.1123/jsr.2017-0389>
- Davidek, P., Andel, R., & Kobesova, A. (2018). Influence of Dynamic Neuromuscular Stabilization approach on maximum kayak paddling force. *Journal of Human Kinetics*, 61, 15–27. <https://doi.org/10.1515/hukin-2017-0127>

- Dehghani, E., & Ghasemi, G. (2022). Sport Medicine studies effects of eight week of Dynamic Neuromuscular Stabilization exercises on posture, strength and trunk endurance in educable mentally retarded students. *Sport Medicine Studies*, 13(29), 229–252. <https://doi.org/10.22089/smj.2021.10483.1495>
- Dietze-Hermosa, M., Hitchcock, R., Nygaard, I. E., & Shaw, J. M. (2020). Intra-abdominal pressure and pelvic floor health: Should we be thinking about this relationship differently? *Female Pelvic Medicine & Reconstructive Surgery*, 26(7), 409–414. <https://doi.org/10.1097/SPV.0000000000000799>
- Dong, K., Yu, T., & Chun, B. (2023). Effects of core training on sport-specific performance of athletes: A meta-analysis of randomized controlled trials. *Behavioral Sciences*, 13(2), Article 2. <https://doi.org/10.3390/bs13020148>
- Falk, J., Aasa, U., & Berglund, L. (2021). How accurate are visual assessments by physical therapists of lumbo-pelvic movements during the squat and deadlift? *Physical Therapy in Sport: Official Journal of the Association of Chartered Physiotherapists in Sports Medicine*, 50, 195–200. <https://doi.org/10.1016/j.ptsp.2021.05.011>
- Francio, V. T., Boesch, R., & Tunning, M. (2015). Treatment of a patient with posterior cortical atrophy (PCA) with chiropractic manipulation and Dynamic Neuromuscular Stabilization (DNS): A case report. *The Journal of the Canadian Chiropractic Association*, 59(1), 37–45.
- Frank, C., Kobesova, A., & Kolar, P. (2013). Dynamic Neuromuscular Stabilisation & sports rehabilitation. *International Journal of Sports Physical Therapy*, 8(1), 62–73.
- Ghavanpanje, V., Rahimi, N. M., & Akhlaghi, F. (2022). Six weeks effects of Dynamic Neuromuscular Stabilization (DNS) training in obese postpartum women with low back pain: A randomized controlled trial. *Biological Research for Nursing*, 24(1), 106–114. <https://doi.org/10.1177/10998004211044828>
- Harding, F., Mengel, K., Chaney, C., Chen, J., & Ioyo, J. (2016). Successful use of conservative treatment program for an individual with a grade V shoulder separation. *Journal of Orthopedic & Sports Physical Therapy*, 46(1), 178–179. <https://doi.org/10.13140/RG.2.1.2514.0249>
- Cha, Y. J., Lee, J. J., Kim, D. H., & You, J. S. H. (2017). The validity and reliability of a Dynamic Neuromuscular Stabilization-heel sliding test for core stability. *Technology and Health Care: Official Journal of the European Society for Engineering and Medicine*, 25(5), 981–988. <https://doi.org/10.3233/THC-170929>
- Cha, Y., Yoon, H., Jung, D., Hwang, J., & You, J. (2018). The best lumbothoracic-cervical chain stabilization exercise for longus colli activation. *Journal of Medical Imaging and Health Informatics*, 8(1), 84–87. <https://doi.org/10.1166/jmihi.2018.2237>
- Chun, S.-W., Lim, C.-Y., Kim, K., Hwang, J., & Chung, S. G. (2017). The relationships between low back pain and lumbar lordosis: A systematic review and meta-analysis. *The Spine Journal: Official Journal of the North American Spine Society*, 17(8), 1180–1191. <https://doi.org/10.1016/j.spinee.2017.04.034>
- Jacisko, J., Stribny, M., Novák, J., Busch, A., Cerný, P., Kolář, P., & Kobesova, A. (2021). Correlation between palpatory assessment and pressure sensors in response to postural trunk tests. *Isokinetics and Exercise Science*, 29(3), 299–308. <https://doi.org/10.3233/IES-205238>
- Juehring, D. D., & Barber, M. R. (2011). A case study utilizing Vojta/Dynamic Neuromuscular Stabilization therapy to control symptoms of a chronic migraine sufferer. *Journal of Bodywork and Movement Therapies*, 15(4), 538–541. <https://doi.org/10.1016/j.jbmt.2011.01.019>
- Kararti, C., Özsoy, İ., Özyurt, F., Basat, H. Ç., Özsoy, G., & Özüdoğru, A. (2023). The effects of Dynamic Neuromuscular Stabilization approach on clinical outcomes in older patients with chronic nonspecific low back pain: A randomized, controlled clinical trial. *Somatosensory & Motor Research*, 40(3), 116–125. <https://doi.org/10.1080/08990220.2023.2191705>
- Kim, D., Lee, J., Han, B., & You, J. (2016). Cortical or sub-cortical neural networks during dynamic neuromuscular core stabilization: A fMRI blood oxygen-level dependent (BOLD) Analysis. *Journal of Medical Imaging and Health Informatics*, 6(7), 1732–1734. <https://doi.org/10.1166/jmihi.2016.1880>
- Kim, D.-H., An, D.-H., & Yoo, W.-G. (2017). Effects of 4 weeks of Dynamic Neuromuscular Stabilization training on balance and gait performance in an adolescent with spastic hemiparetic cerebral palsy. *Journal of Physical Therapy Science*, 29(10), 1881–1882. <https://doi.org/10.1589/jpts.29.1881>
- Kobesova, A., Anel, R., Cizkova, K., Kolar, P., & Kriz, J. (2018). Can exercise targeting mid-thoracic spine segmental movement reduce back pain and improve sensory perception in cross-country skiers? *Clinical Journal of Sport Medicine: Official Journal of the Canadian Academy of Sport Medicine*, 31(2), e86–e94. <https://doi.org/10.1097/JSM.0000000000000699>
- Kobesova, A., Davidek, P., Morris, C. E., Anel, R., Maxwell, M., Oplatkova, L., Safarova, M., Kumagai, K., & Kolar, P. (2020). Functional postural-stabilization tests according to Dynamic Neuromuscular Stabilization approach: Proposal of novel examination protocol. *Journal of Bodywork and Movement Therapies*, 24(3), 84–95. <https://doi.org/10.1016/j.jbmt.2020.01.009>
- Kobesova, A., Dzvonik, J., Kolar, P., Sardina, A., & Anel, R. (2015). Effects of shoulder girdle dynamic stabilization exercise on hand muscle strength. *Isokinetics and Exercise Science*, 23(1), 21–32. <https://doi.org/10.3233/IES-140560>
- Kobesova, A., & Kolar, P. (2014). Developmental kinesiology: Three levels of motor control in the assessment and treatment of the motor system. *Journal of Bodywork and Movement Therapies*, 18(1), 23–33. <https://doi.org/10.1016/j.jbmt.2013.04.002>
- Kobesova, A., & Kolar, P. (2017). Dynamic Neuromuscular Stabilization approach for low back pain, dysfunction and optimal performance [Abstract]. *Fizioterapija*, 25(Suppl. 1), 4.
- Kobesova, A., Kolar, P., Mlckova, J., Svehlik, M., Morris, C. E., Frank, C., Lepsikova, M., & Kozak, J. (2012). Effect of functional stabilization training on balance and motor patterns in a patient with Charcot-Marie-Tooth disease. *Neuro Endocrinology Letters*, 33(1), 3–10.
- Kolar, P., Kobesova, A., Valouchova, P., & Bitnar, P. (2013). Dynamic Neuromuscular Stabilization. developmental kinesiology: Breathing stereotypes and postural-locomotion function. *Recognizing and Treating Breathing Disorders: A Multidisciplinary Approach*, 11–22. <https://doi.org/10.1016/B978-0-7020-4980-4.00002-2>
- Kolar, P., Sulc, J., Kyncl, M., Sanda, J., Cakrt, O., Anel, R., Kumagai, K., & Kobesova, A. (2012). Postural function of the diaphragm in persons with and without chronic low back pain. *The Journal of Orthopaedic and Sports Physical Therapy*, 42(4), 352–362. <https://doi.org/10.2519/jospt.2012.3830>
- Kolar, P., Sulc, J., Kyncl, M., Sanda, J., Neuwirth, J., Bokarius, A. V., Kriz, J., & Kobesova, A. (2010). Stabilizing function

- of the diaphragm: Dynamic MRI and synchronized spirometric assessment. *Journal of Applied Physiology (Bethesda, Md.: 1985)*, 109(4), 1064–1071. <https://doi.org/10.1152/jap-physiol.01216.2009>
- Kolář, P., & Lewit, K. (2002). Vadné držení těla z pohledu posturální ontogeneze. *Pediatric pro praxi*, 3, 106–109.
- Kovari, M., Stovicek, J., Novak, J., Havlickova, M., Mala, S., Busch, A., Kolar, P., & Kobesova, A. (2022). Anorectal dysfunction in multiple sclerosis patients: A pilot study on the effect of an individualized rehabilitation approach. *NeuroRehabilitation*, 50(1), 89–99. <https://doi.org/10.3233/NRE-210226>
- Kumar, S., Sharma, V. P., Aggarwal, A., Shukla, R., & Dev, R. (2012). Effect of dynamic muscular stabilization technique on low back pain of different durations. *Journal of Back and Musculoskeletal Rehabilitation*, 25(2), 73–79. <https://doi.org/10.3233/BMR-2012-0312>
- Lee, N. G., You, J. S. H., Yi, C. H., Jeon, H. S., Choi, B. S., Lee, D. R., Park, J. M., Lee, T. H., Ryu, I. T., & Yoon, H. S. (2018). Best core stabilization for anticipatory postural adjustment and falls in hemiparetic stroke. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*, 99(11), 2168–2174. <https://doi.org/10.1016/j.apmr.2018.01.027>
- Lim, Y. L., Lepsikova, M., & Singh, D. K. A. (2018). Effects of Dynamic Neuromuscular Stabilization on lumbar flexion kinematics and posture among adults with chronic non-specific low back pain: A study protocol. In N. A. Yacob, N. A. Mohd Noor, N. Y. Mohd Yunus, R. Lob Yusoff, & S. A. K. Y. Zakaria (Eds.), *Regional Conference on Science, Technology and Social Sciences (RCSTSS 2016)* (pp. 715–724). Springer. https://doi.org/10.1007/978-981-13-0074-5_69
- Madle, K., Svoboda, P., Stribny, M., Novak, J., Kolar, P., Busch, A., Kobesova, A., & Bitnar, P. (2022). Abdominal wall tension increases using Dynamic Neuromuscular Stabilization principles in different postural positions. *Musculoskeletal Science & Practice*, 62, Article 102655. <https://doi.org/10.1016/j.msksp.2022.102655>
- Malátová, R., Rokytová, J., & Stumbauer, J. (2013). The use of muscle dynamometer for correction of muscle imbalances in the area of deep stabilising spine system. *Proceedings of the Institution of Mechanical Engineers. Part H, Journal of Engineering in Medicine*, 227(8), 896–903. <https://doi.org/10.1177/0954411913486078>
- Mansori, M., & Tabrizi, Y. (2020). Effect of a six-week dynamic neuromuscular stability training on performance factors and quality of life in the elderly. *Journal of Exercise Science and Medicine*, 12(1), 215–224. <https://doi.org/10.32598/JESM.12.1.9>
- Mansori, M., Tabrizi, Y., & Mohammadkhani, K. (2021). Evaluation of the effectiveness of dynamic neuromuscular stability exercises on balance and walking function in the elderly. *Iranian Rehabilitation Journal*, 19(3), 279–288. <https://doi.org/10.32598/irj.19.3.1406.3>
- Marinkovic, D., Madić, D., Macak, D., Radanović, D., Gojković, Z., Popović, B., & Trajković, N. (2022). *Short-term effects of Dynamic Neuromuscular Stabilization on postural stability and mobility in rowers* [Abstract]. SCS 4th Annual Conference: Strength and Conditioning for Human Performance, Porto, Portugal.
- Marinkovic, D., Obradović, B., Korovljev, D., & Scepanovic, T. (2018). *Improving postural stability with dynamic neuromuscular stabilisation in basketball* [Abstract]. 15th International Scientific Conference on Transformation Process in Sport “Sport Performance”, Budva, Montenegro.
- Matsumura, N., Ogawa, K., Kobayashi, S., Oki, S., Watanabe, A., Ikegami, H., & Toyama, Y. (2014). Morphologic features of humeral head and glenoid version in the normal glenohumeral joint. *Journal of Shoulder and Elbow Surgery*, 23(11), 1724–1730. <https://doi.org/10.1016/j.jse.2014.02.020>
- Miketa, T., Ivančić, N., & Kuzmanić, B. (2017). Relationship of breathing exercises with improvement of postural stability in healthy adults. *Acta Kinesiologica*, 11(2), 59–62.
- Milić, Z. (2020). The effect of neuromuscular stabilisation on increasing the functionality and mobility of the locomotor system (review). *Sports Science and Health*, 19(1), 54–59. <https://doi.org/10.7251/SSH2001054M>
- Mohylová, L. (2020). *Hodnocení efektu cvičebního programu DNS FIT KID u sportujících dětí ve starším školním věku* [Diplomová práce, Univerzita Karlova v Praze]. Praha. Digitální repozitář Univerzity Karlovy. <https://dspace.cuni.cz/handle/20.500.11956/121876>
- Mousavi, S. M. S., & Rizi, R. M. (2022). Effect of central stability and Dynamic Neuromuscular Stabilization exercises on pain, flexibility, balance, muscle endurance and quality of life in men with nonspecific chronic low back pain. *Journal of Guilan University of Medical Sciences*, 31(2), 136–149. <https://doi.org/10.32598/JGUMS.31.2.1789.1>
- Najafi Ghagholestani, B., Gandomi, F., Assar, S., & Richard Spears, L. (2022). Effects of Dynamic Neuromuscular Stabilization and aquatic exercises on the pain, disability, lumbopelvic control, and spinal posture of patients with non-specific low back pain. *Iranian Rehabilitation Journal*, 20(3), 333–344. <https://doi.org/10.32598/irj.20.3.1319.2>
- Novák, J. (2016). *Vliv trupové stabilizace na mladé hráče florbalu* [Bakalářská práce, Univerzita Karlova v Praze]. Praha. Digitální repozitář Univerzity Karlovy. <https://dspace.cuni.cz/handle/20.500.11956/74919>
- Novak, J., Jacisko, J., Busch, A., Cerny, P., Stribny, M., Kovari, M., Podskalska, P., Kolar, P., & Kobesova, A. (2021). Intra-abdominal pressure correlates with abdominal wall tension during clinical evaluation tests. *Clinical Biomechanics (Bristol, Avon)*, 88(2021), Article 105426. <https://doi.org/10.1016/j.clinbiomech.2021.105426>
- O'Dell, K. K., Morse, A. N., Crawford, S. L., & Howard, A. (2007). Vaginal pressure during lifting, floor exercises, jogging, and use of hydraulic exercise machines. *International Urogynecology Journal and Pelvic Floor Dysfunction*, 18(12), 1481–1489. <https://doi.org/10.1007/s00192-007-0387-8>
- O'Driscoll, J., Kerin, F., & Delahunt, E. (2011). Effect of a 6-week dynamic neuromuscular training programme on ankle joint function: A case report. *Sports Medicine, Arthroscopy, Rehabilitation, Therapy & Technology: SMARTT*, 3, Article 13. <https://doi.org/10.1186/1758-2555-3-13>
- Oppelt, M., Juehring, D., Sorgenfrey, G., Harvey, P. J., & Larkin-Thier, S. M. (2014). A case study utilizing spinal manipulation and Dynamic Neuromuscular Stabilization care to enhance function of a post cerebrovascular accident patient. *Journal of Bodywork and Movement Therapies*, 18(1), 17–22. <https://doi.org/10.1016/j.jbmt.2013.04.003>
- Panse, R., Yeole, U., Pawar, P., & Gawali, B. (2020). Effect of Dynamic Neuromuscular Stabilisation therapy vs parachute resistance training on performance level in race walkers: Comparative study. *International Journal of Physiotherapy*, 7(3), 114–118. <https://doi.org/10.15621/ijphy/2020/v7i3/701>
- Park, I., Park, C., Kim, K., & Cha, Y. (2021). The effects of dynamic neuromuscular stability exercise on the scoliosis and pain control in the youth baseball players. *Journal of*

- Mechanics in Medicine and Biology*, 21(9), 2140030. <https://doi.org/10.1142/S0219519421400303>
- Pavlasová, K. (2023). *Vliv dynamické neuromuskulární stabilizace na kinematické parametry běhu u sportovních gymnastek* [Diplomová práce, Ostravská univerzita]. Ostrava.
- Plandowska, M., Kędra, A., Kędra, P., & Czaprowski, D. (2022). Trunk alignment in physically active young males with low back pain. *Journal of Clinical Medicine*, 11(14), Article 4206. <https://doi.org/10.3390/jcm11144206>
- Purssell, E. (2020). Can the critical appraisal skills programme check-lists be used alongside grading of recommendations assessment, development and evaluation to improve transparency and decision-making? *Journal of Advanced Nursing*, 76(4), 1082–1089. <https://doi.org/10.1111/jan.14303>
- Raghuveer, R., Chitkara, E., & Agrawal, P. (2021). Effectiveness of diaphragm activation using reflex mediated Dynamic Neuromuscular Stabilization on trunk function in hemiplegia. *Medical Science*, 25(118), 3132–3139.
- Raghuveer, R., Chitkara, E., & Agrawal, P. (2022). Effectiveness of Dynamic Neuromuscular Stabilisation for improving trunk control in hemiplegic stroke: A scoping mini review. *Neuroscience Research Notes*, 5(4), 1–6. <https://doi.org/10.31117/neuroscirn.v5i4.160>
- Rousouly, P., Gollogly, S., Berthonnaud, E., & Dimnet, J. (2005). Classification of the normal variation in the sagittal alignment of the human lumbar spine and pelvis in the standing position. *Spine*, 30(3), 346–353. <https://doi.org/10.1097/01.brs.0000152379.54463.65>
- Safari, H., & Zolaktaf, V. (2023). Effects of eight weeks of Dynamic Neuromuscular Stabilization exercises on the balance of older men. *Scientific Journal of Rehabilitation Medicine*, 11(6), 978–987. <https://dx.doi.org/10.32598/SJRM.11.6.10>
- Sedláková, M. (2020). *Problematika sportu a vadného držení těla u dětí školního věku* [Bakalářská práce, Univerzita J. E. Purkyně v Ústí nad Labem]. Ústí nad Labem. <https://theses.cz/id/34lrlm/>
- Sharma, K., & Yadav, A. (2020). Dynamic Neuromuscular Stabilization – a narrative review. *International Journal of Health Sciences and Research*, 10(9), 221–231.
- Shefi, S., Soudack, M., Konen, E., & Been, E. (2013). Development of the lumbar lordotic curvature in children from age 2 to 20 years. *Spine*, 38(10), E602–E608. <https://doi.org/10.1097/BRS.0b013e31828b666b>
- Shin, J., Yoon, H., Park, J., Kim, H., & You, J. (2019). Comparative immediate effects of isometric chin-tuck and Dynamic Neuromuscular Stabilization on neck flexor muscle thickness and upright sitting height posture. *Physical Therapy Korea*, 26, 1–9. <https://doi.org/10.12674/ptk.2019.26.4.001>
- Schlegel, P. (2022, 28. dubna). *Analýza teorie tonických a fázických svalů – morfologické a funkční vlastnosti*. https://www.researchgate.net/publication/360241192_Analyza_teorie_tonickykh_a_fazickykh_svalu_morfologicke_a_funkcni_vlastnosti
- Schmidt, H., Bashkuev, M., Weerts, J., Graichen, F., Altmenscheidt, J., Maier, C., & Reitmaier, S. (2018). How do we stand? Variations during repeated standing phases of asymptomatic subjects and low back pain patients. *Journal of Biomechanics*, 70, 67–76. <https://doi.org/10.1016/j.jbiomech.2017.06.016>
- Son, M. S., Jung, D. H., You, J. S. H., Yi, C. H., Jeon, H. S., & Cha, Y. J. (2017). Effects of Dynamic Neuromuscular Stabilization on diaphragm movement, postural control, balance and gait performance in cerebral palsy. *NeuroRehabilitation*, 41(4), 739–746. <https://doi.org/10.3233/NRE-172155>
- Soucassee, A., Jourdan, A., Edin, L., Gillion, J.-F., Masson, C., & Bege, T. (2022). A better understanding of daily life abdominal wall mechanical solicitation: Investigation of intra-abdominal pressure variations by intragastric wireless sensor in humans. *Medical Engineering & Physics*, 104(2022), Article 103813. <https://doi.org/10.1016/j.medengphy.2022.103813>
- Strongoli, L. M., Gomez, C. L., & Coast, J. R. (2010). The effect of core exercises on transdiaphragmatic pressure. *Journal of Sports Science & Medicine*, 9(2), 270–274.
- Swain, C. T. V., Pan, F., Owen, P. J., Schmidt, H., & Belavy, D. L. (2020). No consensus on causality of spine postures or physical exposure and low back pain: A systematic review of systematic reviews. *Journal of Biomechanics*, 102, 109312. <https://doi.org/10.1016/j.jbiomech.2019.08.006>
- Traxlová, P. (2022). *Vliv DNS FIT KID programu v rámci zdravotní tělesné výchovy u dětí s dyspraxií ve středním školním věku* [Bakalářská práce, České vysoké učení technické v Praze]. Praha. CVUT DSpace. <https://dspace.cvut.cz/handle/10467/104741>
- Venkatesan, P., K, S., Kishen, T. J., Janardhan, S., & Kumar Cr, S. (2022). Comparison of yoga and Dynamic Neuromuscular Stabilization exercise in chronic low back pain on magnetic resonance imaging of lumbar multifidus – protocol for a randomized controlled trial. *Contemporary Clinical Trials Communications*, 28(2022), Article 100937. <https://doi.org/10.1016/j.conctc.2022.100937>
- Weir, L. F., Nygaard, I. E., Wilken, J., Brandt, D., & Janz, K. F. (2006). Postoperative activity restrictions: Any evidence? *Obstetrics and Gynecology*, 107(2 Pt 1), 305–309. <https://doi.org/10.1097/01.AOG.0000197069.57873.d6>
- Whelan, D., Delahunt, E., O'Reilly, M., Hernandez, B., & Caulfield, B. (2019). Determining interrater and intrarater levels of agreement in students and clinicians when visually evaluating movement proficiency during screening assessments. *Physical Therapy*, 99(4), 478–486. <https://doi.org/10.1093/ptj/pzz004>
- Wirth, K., Hartmann, H., Mickel, C., Szilvas, E., Keiner, M., & Sander, A. (2017). Core stability in athletes: A critical analysis of current guidelines. *Sports Medicine (Auckland, N.Z.)*, 47(3), 401–414. <https://doi.org/10.1007/s40279-016-0597-7>
- Yoon, H. S., Cha, Y. J., & You, J. S. H. (2020). The effects of dynamic core-postural chain stabilization on respiratory function, fatigue and activities of daily living in subacute stroke patients: A randomized control trial. *NeuroRehabilitation*, 47(4), 471–477. <https://doi.org/10.3233/NRE-203231>
- Yoon, H. S., & You, J. S. H. (2017). Reflex-mediated Dynamic Neuromuscular Stabilization in stroke patients: EMG processing and ultrasound imaging. *Technology and Health Care: Official Journal of the European Society for Engineering and Medicine*, 25(S1), 99–106. <https://doi.org/10.3233/THC-171311>
- Zamani, S., Gnaji, B., & Shahbeigi, S. (2020). Effect of eight weeks DNS exercises quality of life and function in women with multiple sclerosis. *Cell, Gene and Therapy*, 1(2), 86–95.

Dynamic neuromuscular stabilisation for athletes and physical education: a scoping review

Background: Dynamic Neuromuscular Stabilization (DNS) is a popular and frequently used concept primarily dealing with physiotherapy and musculoskeletal correction. Initially, DNS is primarily used in therapeutic settings, but has expanded into the treatment of athletes and the prevention of musculoskeletal disorders. Overlap in the use of DNS can also be seen in the (asymptomatic) paediatric population. **Objective:** The aim of this article is to analyse the scientific evidence on DNS in athletes, children, and adolescents. A sub-objective is to assess whether, based on the available data, DNS can be considered as a suitable tool for the preparation (treatment) of athletes and whether it represents an element suitable for physical education (PE). **Methods:** A scoping review was conducted, which focused on finding sources in the context of DNS and then on papers that worked with either children, adolescents, or athletes. The search was conducted using the keywords: 'dynamic neuromuscular stabilisation', 'DNS', 'functional assessment', 'developmental kinesiology', 'postural stabilisation', 'postural control', 'sports rehabilitation' and used the Web of Science, Scopus, PubMed, and Google Scholar databases. **Results:** After removing inappropriate sources (review articles, theoretical papers, etc.), a total of 41 relevant sources remained. Studies focusing on groups of children and athletes were described and discussed in detail. There is very little evidence to support a positive effect of DNS in athletes, resulting in increased athletic performance or injury prevention. There is also limited information on the older school-age group, and no studies have focused on younger children. **Conclusions:** there are not yet sufficient data to adequately support the implementation of DNS in the training or therapy of athletes. We conclude that the same is true for the inclusion of DNS in PE. Both areas would benefit from further research.

Keywords: DNS, postural stabilization, sport rehabilitation