

Riskfaktorer, förebyggande åtgärder och fysioterapeutiska metoder för rehabilitering av ländryggssmärta hos kvinnliga gymnaster

Scoping review

Julia Bärlund, Tessa Grapes

Lärdomsprov

Fysioterapi

2025

Lärdomsprov

Julia Bärlund, Tessa Grapes

Risikfaktorer, förebyggning och fysioterapeutiska metoder för rehabilitering av ländryggssmärta hos kvinnliga gymnaster. Scoping review

Yrkeshögskolan Arcada: Fysioterapi, 2025.

Sammandrag:

Ländryggssmärta är ett av de vanligaste problemen hos kvinnliga gymnaster och kan påverka både prestation och hälsa. Syftet med denna scoping review är att kartlägga riskfaktorer för ländryggssmärta samt identifiera evidensbaserade fysioterapeutiska metoder för förebyggning och rehabilitering.

Studien är en litteraturöversikt baserad på vetenskapliga artiklar från databaser som PubMed, ScienceDirect och Google Scholar. Inklusionskriterier omfattade studier publicerade mellan 2004 och 2024, skrivna på svenska, finska eller engelska, med fokus på ländryggssmärta hos kvinnliga gymnaster. Resultaten skrevs på basen av totalt 20 artiklar.

Resultaten visar att upprepad belastning, hög träningsvolym, otillräcklig återhämtning, psykosociala och biomekaniska faktorer är vanliga orsaker till ländryggssmärta hos unga kvinnliga gymnaster. Tillväxtspurter utgör en risk då ryggraden är extra känslig. Förebyggande åtgärder inkluderar styrke- och stabilitetsträning för bål- och höftmuskulatur, förbättrade hopp- och landningstekniker och anpassad träningsvolym. Effektiva rehabiliteringsmetoder innefattar neuromuskulär träning, rörelsekontrollträning, störningsbaserad balansträning och individuellt anpassade fysioterapeutiska träningsprogram.

En begränsning i vår scoping review är att det saknas långsiktiga uppföljningar av rehabiliteringsmetoder för gymnaster. Resultaten kan dock bidra till en mer evidensbaserad fysioterapeutisk praxis och betonar betydelsen av en individanpassad rehabilitering. Framtida forskning bör fokusera på bland annat biomekaniska aspekter av gymnastikrörelser och deras långsiktiga inverkan på ländryggen för att ytterligare stärka evidensbasen.

Nyckelord: ländryggssmärta, gymnastik, fysioterapi, riskfaktorer, rehabilitering, förebyggande åtgärder

Degree Thesis

Julia Bärlund, Tessa Grapes

Risk Factors, Prevention, and Physiotherapeutic Methods for the Rehabilitation of Low Back Pain in Female Gymnasts: A Scoping Review

Arcada University of Applied Sciences: Physiotherapy, 2025.

Abstract:

Low back pain is one of the most common issues among female gymnasts and can affect both performance and health. The aim of this scoping review is to identify risk factors for low back pain and identify evidence-based physiotherapeutic methods for prevention and rehabilitation.

This study is a literature review based on scientific articles retrieved from databases such as PubMed, ScienceDirect, and Google Scholar. Inclusion criteria encompassed studies published between 2004 and 2024, written in Swedish, Finnish, or English, focusing on low back pain in female gymnasts. The results are based on a total of 20 articles.

The findings indicate that repetitive loading, high training volume, insufficient recovery, psychosocial and biomechanical factors are common causes of low back pain in young female gymnasts. Growth spurts pose an additional risk as the spine is particularly vulnerable during this period. Preventive measures include strength and stability training for core and hip muscles, improved jumping and landing techniques, and adjusted training volume. Effective rehabilitation methods consist of neuromuscular training, movement control training, perturbation-based training, and individually tailored physiotherapeutic exercise programs.

A limitation of this study is the lack of long-term follow-ups on rehabilitation methods for gymnasts. However, the results can contribute to a more evidence-based physiotherapeutic practice and emphasize the importance of individualized rehabilitation. Future research should focus on biomechanical aspects of gymnastics movements and their long-term impact on the lumbar spine to further strengthen the evidence base.

Keywords: low back pain, gymnastics, physiotherapy, risk factors, rehabilitation, preventive measures

Opinnäyte

Julia Bärlund, Tessa Grapes

Riskitekijät, ennaltaehkäisy ja fysioterapeuttiset menetelmät naispuolisten voimistelijoiden alaselkävun kuntoutuksessa: Scoping review

Yrkeshögskolan Arcada: Fysioterapia, 2025.

Tiivistelmä:

Alaselkäkipu on yksi yleisimmistä ongelmista naispuolisilla voimisteliijoilla ja voi vaikuttaa sekä suorituskykyyn että terveyteen. Tämän scoping review'n tavoitteena on kartoittaa alaselkävun riskitekijöitä sekä tunnistaa näyttöön perustuvia fysioterapeuttisia menetelmiä sen ennaltaehkäisyyn ja kuntoutukseen.

Tutkimus on kirjallisuuskatsaus, joka perustuu tieteellisiin artikkeleihin PubMed-, ScienceDirect- ja Google Scholar -tietokannoista. Sisäänottokriteerit kattoivat vuosina 2004–2024 julkaistut tutkimukset, jotka oli kirjoitettu suomeksi, ruotsiksi tai englanniksi ja keskittyivät naispuolisten voimistelijoiden alaselkäkipuun. Tulokset perustuvat yhteensä 20 artikkeliin.

Tulokset osoittavat, että toistuva kuormitus, suuri harjoitusmäärä, riittämätön palautuminen, psykososiaaliset ja biomekaaniset tekijät ovat yleisiä alaselkävun aiheuttajia nuorilla naispuolisilla voimisteliijoilla. Kasvupyrähdykset lisäävät riskiä, sillä selkäranka on tällöin erityisen herkkä. Ennaltaehkäiseviin toimenpiteisiin kuuluvat voima- ja tukilihasharjoittelu keskivartalon ja lantion alueella, parannetut hyppy- ja alastulotekniikat sekä harjoitusmäärän säätely. Tehokkaita kuntoutusmenetelmiä ovat neuromuskulaarinen harjoittelu, liikkeenhallintaharjoittelu, häiriöpohjainen tasapainoharjoittelu ja yksilöllisesti räätälöidyt fysioterapeuttiset harjoitusohjelmat.

Tutkimuksemme rajoituksena on, että voimistelijoiden kuntoutusmenetelmistä ei ole pitkäaikaisseuranta. Tulokset voivat kuitenkin edistää näyttöön perustuvaa fysioterapeuttista käytäntöä ja korostavat yksilöllisesti mukautetun kuntoutuksen merkitystä. Tulevaisuuden tutkimuksen tulisi keskittyä voimisteluliikkeiden biomekaanisiin tekijöihin ja niiden pitkäaikaisiin vaikutuksiin alaselkään, jotta näyttöön perustuva tietopohja vahvistuisi entisestään.

Avainsanat: alaselkäkipu, voimistelu, fysioterapia, riskitekijät, kuntoutus, ennaltaehkäisevät toimenpiteet

Innehåll

1 Inledning	6
2 Problemformulering	7
2.1 Forskningsbehov	7
2.2 Tidigare forskning	7
2.3 Arbetslivsrelevans	8
3 Syfte och frågeställningar	9
4 Teoretisk bakgrund	9
4.1 Begrepp och definitioner	9
4.2 Ryggraden	10
4.3 Muskulatur	11
4.4 Ländryggssmärta	13
4.4.1 Specifik ländryggssmärta	14
4.4.2 Ospecifik ländryggssmärta	14
5 Allmänna ryggsproblem hos gymnaster	15
5.1 Spondylolys	16
5.2 Spondylolistes	17
5.3 Diskbräck	17
6 Gymnastik	17
6.1 Kvinnornas redskapsgymnastik	18
6.2 Karriär	19
7 Metodik och arbetsprocess	20
7.1 Metod	20
7.2 Datainsamling	20
7.3 Etiskt övervägande	23
8 Resultat	24
8.1 Resultatdelens källtabell	24
8.2 Riskfaktorer	29
8.2.1 Riskfaktorer för ländryggsskador inom gymnastik	29
8.2.2 Träningsvolymens påverkan	30
8.2.3 Tillväxtperiodens påverkan	31
8.2.4 Biomekaniska riskfaktorer	32
8.2.5 Träningsmönster vid ländryggsskada	32
8.2.6 Psykosociala faktorer	33
8.3 Rehabilitering och förebyggning	33
8.3.1 Konservativ och kirurgisk behandling av spondylolys och spondylolistes	34
8.3.2 Rehabilitering och terapeutisk träning för spondylolys och spondylolistes	35
8.3.3 Terapeutisk träning för diskbräck	37

8.3.4 Störningsbaserad balansträning	38
8.3.5 Förebyggning för ländryggssmärta hos gymnaster	39
9 Diskussion	41
9.1 Metoddiskussion	44
10 Sammanfattning	46
11 Källor	47
11.1 Källor för figurer	51
11.2 Källor för tabeller	51

1 Inledning

Nuförtiden är problem i stöd- och rörelseorganen mycket vanliga, där ländryggssmärta är ett av de mest återkommande hälsoproblemen globalt och en av de vanligaste orsakerna till nedsatt arbetsförmåga. Cirka 80 % av befolkningen drabbas någon gång under livet, och prevalensen har ökat de senaste decennierna. I Finland har ländryggssmärta blivit vanligare sedan år 2000, med en ökning på cirka 5 procent enligt Käypä hoito. Detta innebär en betydande socioekonomisk börda för både individ och samhälle. Ländryggssmärta kan vara akut eller kronisk och drabbar alla åldersgrupper. I 90 % av fallen beror smärtan på en ospecifik diagnos, som muskulära spänningar, överbelastning, dålig hållning eller degenerativa förändringar, ofta vid fysisk belastning som tunga lyft eller oergonomiska arbetsställningar. Hos unga kan snabb tillväxt vara en bidragande faktor, medan en stillasittande livsstil, fetma, genetik och psykosociala faktorer också ökar risken. Studier visar att sambandet mellan aktivitet och ländryggssmärta följer en U-formad kurva, där både för lite och för mycket aktivitet kan vara skadligt. (Duodecim, 2021) Den allmänna befolkningen drabbas av ländryggssmärta men det gör även ungaidrottare. (Ahola et al., 2019)

Fastän en stillasittande livsstil sägs vara en bakomliggande orsak till ländryggssmärta, är idrottare särskilt utsatta för det. Speciellt elitidrottare, som ägnar största delen av tiden åt träning, har en ökad risk för ländryggssmärta. Mängden belastning beror på träningens intensitet, varaktighet och frekvens. Det är bevisat att idrott ger god effekt för kroppen, men det finns fortfarande brist på kunskap om vilken som är den mest lämpliga dosen. (Trompeter et al., 2019)

En idrottsgren som ofta beskrivs som belastande för ländryggen är gymnastik. Gymnasters ryggrad utsätts för upprepade ensidiga rörelseriktningar som är belastande för ryggen. Enligt studier, upplever nästan alla gymnaster ländryggssmärta under sin karriär. (Trompeter et al., 2019)

Ländryggsproblematik är ett väldigt brett ämne som hela tiden kräver ny forskning. Vi valde att fokusera på ländryggssmärta hos gymnaster eftersom grenen är bekant för oss och vi stöds av personliga erfarenheter. På grund av den stora förekomsten av ländryggssmärta hos gymnaster vill vi kartlägga riskfaktorerna, samt undersöka vilka som är de mest effektiva behandlings- och förebyggningsmetoderna.

2 Problemformulering

I detta stycke berättar vi bland annat om forskningsbehovet av ländryggssmärta och varför vi valt detta ämne för lärdomsprovet.

2.1 Forskningsbehov

Ryggsmärta och speciellt ländryggssmärta är vanligt hos gymnaster och idrottare och blir även allt vanligare hos den övriga befolkningen. Eftersom ländryggsproblematiken är vanligt tycker vi det är viktigt att bilda en bred uppfattning om ämnet. (Käypä hoito, 2021) Vi presenterar en sammanfattning av effektiva, evidensbaserade fysioterapeutiska metoder för att rehabilitera och förebygga ländryggssmärta. Vi undersöker även vilka faktorer som verkar ligga bakom ländryggssmärta. Med denna scoping review vill vi utveckla vår och andra fysioterapeuters yrkeskompetens och sprida information även på svenska.

2.2 Tidigare forskning

Det finns relativt mycket forskning om gymnaster och deras ländryggsryggproblem i allmänhet. Dock är fysioterapi en relativt ung bransch och vi är intresserade av de rehabiliterande och förebyggande åtgärderna för gymnasternas ländryggsproblem, vilket i sin tur kan vara svårt att hitta vetenskaplig information om. Därför har vi valt att sammanfatta den befintliga forskningen i detta lärdomsprov. Ländryggssmärta förekommer ofta hos gymnaster på grund av att sporten är väldigt ansträngande för kroppen. Tidigare studier har identifierat riskfaktorer och bland annat vilka rörelser, hopp, landningar och redskap som kan leda till ländryggsproblem. Enligt Ahola et al. (2019) är överbelastningsskador vanliga hos idrottare, särskilt hos dem med ensidig och

intensiv träning. Dessa faktorer kan leda till ländryggsbesvär. Det har forskats mycket kring vissa typiska ryggproblem som förorsakas av gymnastik, till exempel spondylolys, som vi tar upp under rubriken “5 Allmänna ryggproblem hos gymnaster”. Tack vare all den tidiga forskningen har det skapats förebyggande åtgärder för gymnasterna. Dock har vi inte hittat forskning där alla våra forskningsfrågor skulle kombineras till en helhet. Fysioterapeutiska metoder ger goda förutsättningar för att klara av den krävande och påfrestande sporten samt undvika de fysiska konsekvenserna, men enligt Ahola finns det begränsad mängd studier om specifika metoder. Med denna scoping review kommer vi sammanfatta de fysioterapeutiska metoderna med vetenskapligt stöd för att hjälpa bland annat gymnasters vardag. (Ahola et al., 2019)

2.3 Arbetslivsrelevans

Detta lärdomsprov är en värdefull källa för fysioterapeuter eftersom det presenterar ryggens anatomi, funktion, smärtproblematik och rehabilitering. Det kan vara svårt att hitta evidensbaserade metoder för fysioterapi, eftersom branschen är relativt ung och forskningen ibland bristfällig. Det är viktigt för fysioterapeuter att förhålla sig uppdaterade och kontinuerligt utveckla sin yrkespraxis. Voimisteluliitto lyfter fram på deras hemsida att det skulle vara viktigt att utbilda tränare och fysioterapeuter för att förebygga och identifiera symptom i en tidig fas. (Voimisteluliitto, n.d.) Resultaten från denna scoping review ger goda förutsättningar för en evidensbaserad fysioterapeutisk praxis och kan tillämpas för fler olika klientgrupper. Dessutom kan vår scoping review hjälpa yrkesutövare att arbeta preventivt, vilket är avgörande både på individ- och samhällsnivå. För individen innebär det en minskad risk för långvariga ländryggsproblem och smärtor som påverkar hälsan och välbefinnandet. På samhällsnivå kan ett ökat fokus på preventiva åtgärder leda till lägre kostnader inom kommunalvården, minskad belastning på vårdpersonalen och tidsbesparing inom vårdsystemet.

3 Syfte och frågeställningar

Syftet med denna scoping review är att sammanfatta riskfaktorerna och evidensbaserade fysioterapeutiska metoderna för att förebygga och rehabilitera ländryggsproblematik. Nedan presenteras våra forskningsfrågor.

1. Vilka är riskfaktorerna för ländryggssmärtan hos kvinnliga gymnaster?
2. Vilka fysioterapeutiska metoder är effektivast för rehabilitering och förebyggning av gymnasters ländryggssmärta?

4 Teoretisk bakgrund

Den teoretisk bakgrunden ger en djupare förståelse av ryggens anatomi och innehåller en lista över begrepp som underlättar förståelsen av innehållet i vår scoping review.

4.1 Begrepp och definitioner

Nedan finns de centrala begrepp vi använt i arbetet och deras översättning till svenska

Cervikalryggen = halsryggen

Torakalryggen = brösttryggen

Lumbalryggen = ländryggen

Columna vertebralis = ryggraden

Anterior = främre

Posterior = bakre

Lateral = bort från kroppens mittlinje

Medial = mot kroppens mittlinje

Lordos = framåt lutande båge i ryggraden

Kyfos = bakåt lutande båge i ryggraden

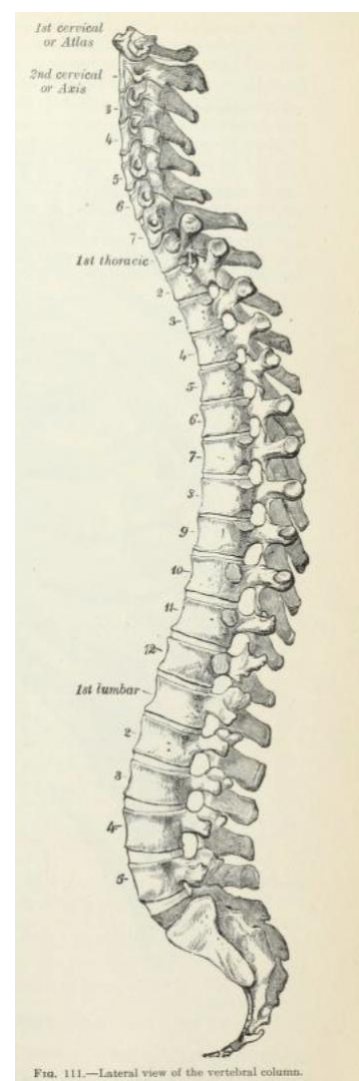
Degenerativ = förändringar eller nedbrytning av kroppens vävnader över tid

4.2 Ryggraden

Columna vertebralis det vill säga ryggraden delas i tre olika delar: cervikal-, torakal- och ländryggen. Längst ner sitter os sacrum (korsbenet) och os coccygis (svanskotan). Hela ryggraden består av 33 kotor som skiljs åt av vätskefyllda mellankotsskivor, det vill säga discus intervertebrale. Som man kan se i figur 1 består cervikalryggen av 7 cervikalkotor, C1-C7 (halskotor). Torakalryggen består av 12 torakalkotor, TH1-TH12 (bröstkotor). Lumbalryggen består av 5 lumbalkotor, L1-L5 (ländryggskota). Os sacrum består av 5 hopvuxna sacral kotor S1-S5, vilket innebär att de inte har diskar emellan kotorna och är därför inte flexibla. Os coccygis består av 4 hopvuxna kotor och är den sista delen av ryggraden. (Sand et al., 2016)

Ryggraden är rak då man ser den från en anterior eller posterior vinkel. Som man kan se i figur 1 har ryggraden lordoser och kyfoser då man ser den från en lateral vinkel. Lordos har formen av en anteriort lutande båge i ryggraden som finns i cervikalryggen och lumbalryggen. Kyfos är däremot en posteriort lutande båge som finns i torakalryggen. Även os sacrum och os coccygis följer detta mönster. Lordoser och kyfoser finns i ryggraden för att ge goda förutsättningar för rörelseförmågan. De gör ryggraden mer flexibel och underlättar stötdämpningen som inte vore möjligt ifall ryggraden skulle vara fullständigt rak. (Sand et al., 2016)

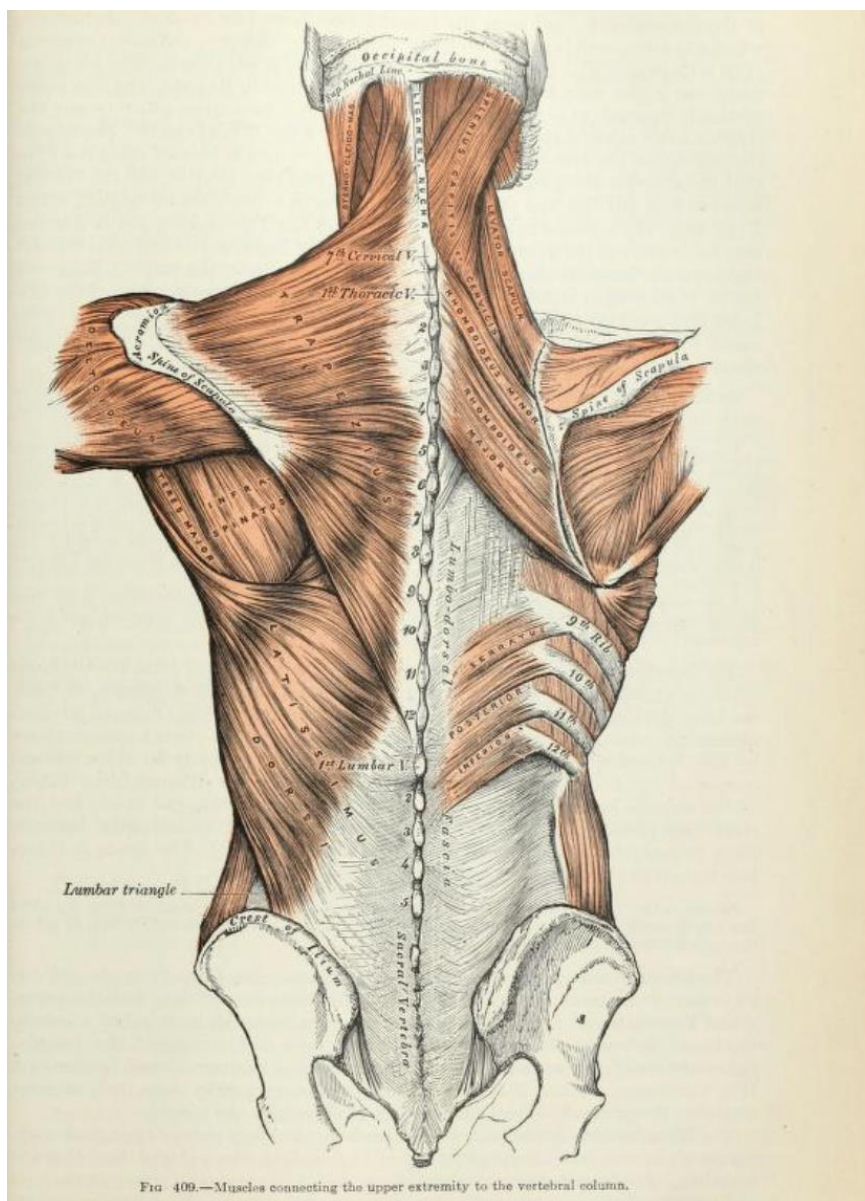
Ryggraden är rörlig i flexion, extension, lateralflexion, rotation och olika kombinationer av dessa. Mellankotsskivorna och facettlederna är orsaken till att ryggraden kan vara så rörlig. Facettleder är små glidleder som finns på den posteriora sidan av ryggraden mellan nästan vaje kota, som möjliggör rotation, flexion, extension och lateralflexion beroende på vilken del av ryggraden som är i fråga. (Anatomi&fysiologi, 2015)



Figur 1. Ryggradens uppbyggnad. (Gray, 1918)

4.3 Muskulatur

I figur 2 kan man se de ytliga ryggmuskler som består bland annat av trapezius, latissimus doris, rhomboideus och ansvarar för övrekroppens och övrextremiteternas rörelser. De djupa musklerna är bland annat erector spinae, multifidus, rotatorer, interspinaler och har som huvudsakliga funktion att extendera och rotera ryggraden och även fungera som stabiliserande muskler. Djupa musklerna har stor betydelse även för hållningen. Ryggens muskler är naturligtvis en del av alla ryggens rörelser det vill säga extension, rotation, lateralflexion och fungerar även som antagoniser vid flexion. (Behnke, 2015)



Figur 2. Ryggens muskler. (Gray, 1918)

På anteriora sidan om länd- och bröstryggen hittas abdominalmusklerna som figur 3 illustrerar. Deras uppgift är att flektera och rotera bröst- och ländryggen. Rectus abdominis är den raka bukmuskeln som ansvarar för att flektera bröst- och ländryggen. Obliquus externus och obliquus internus uppgifter är både rotation och flexion. Transversus abdominis främsta uppgift är att stödja rotationen ipsilateralt (åt samma sida) i länd- och bröstrygg. (Behnke, 2015)

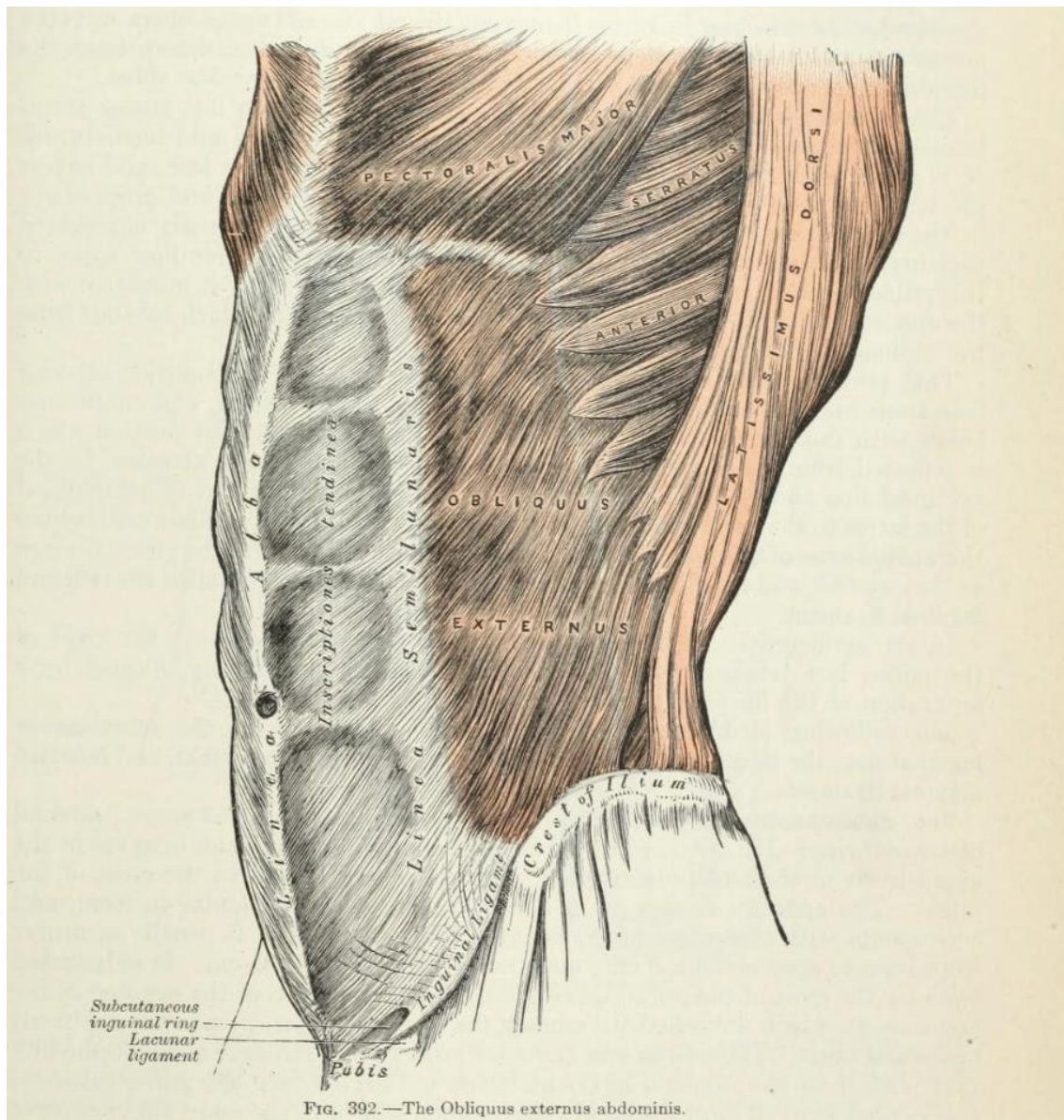
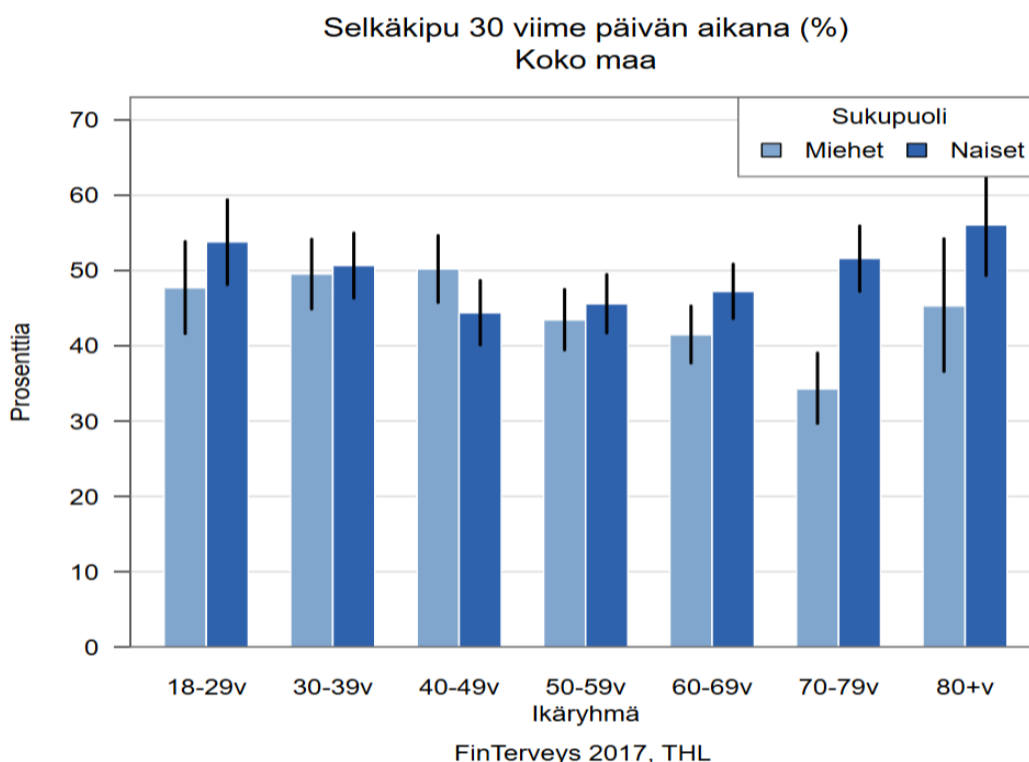


FIG. 392.—The Obliquus externus abdominis.

Figur 3. Abdominalmuskler. (Gray, 1918)

4.4 Ländryggssmärta

Enligt THL:s statistik om ryggsmärta i figur 4 har 40–50% av vuxna finländare upplevt ryggsmärta under den senaste månaden. Ryggsmärta är mycket vanligt och har blivit allt vanligare i Finland mellan åren 2000–2011 enligt statistiken i figur 5. Ryggsmärtan kan förekomma under olika långa perioder och i olika delar av ryggen. Vanligaste ryggsmärtan är ländryggssmärta, som även vi valt att fokusera på. (THL, 2017; Terveyskirjasto, 2022; Käypä hoito, 2021)



Figur 4. Ryggsmärta som upplevts under den senaste månaden av över 18 åriga finländare. (THL, 2017)

	År	30-44	45-54	55-64	65-74	75+	30+
Män	2000	27,4	30,0	29,1	32,8	38,7	30,0
	2011	34,9	36,1	34,2	33,9	32,2	34,5
Kvinnor	2000	30,6	35,4	40,3	42,5	41,4	36,5
	2011	36,9	39,7	41,6	45,6	47,5	40,7

Figur 5. Förekomst av ryggsmärta under de senaste 30 dagarna hos vuxna i %, (Käypä hoito, 2021)

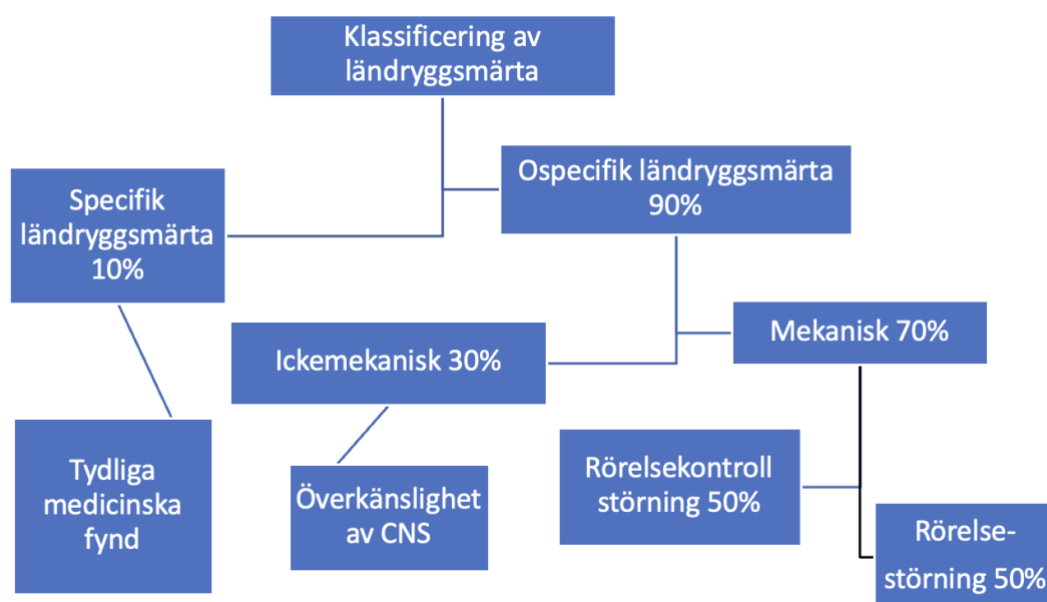
Det finns olika typer av ländryggssmärta som klassas i specifik och ospecifik eller godartad smärta. Den specifika ländryggssmärtan utgör 10% av all ländryggssmärta och den ospecifika utgör 90%. (Luomajoki, 2018)

4.4.1 Specifik ländryggsmärta

Den specifika ländryggsmärtan utgör som sagt 10% av all ländryggsmärta och innebär tydliga medicinska fynd. Orsaken kan vara till exempel en fraktur, tumörer, diskbråck, inklämning av nervrot, avvikelser i anatomin och ryggmärgsskador. Dessa är relativt lätta att identifiera med medicinska verktyg som MRT (magnetisk resonans-tomografi) och har därefter en tydlig rehabiliteringsplan. (Luomajoki, 2018)

4.4.2 Ospecifik ländryggsmärta

Ospecifika ländryggsmärtan utför majoriteten, det vill säga 90% av personer med ländryggsmärta. Den ospecifika ländryggsmärtan delas i icke mekanisk smärta och mekanisk. Icke mekaniska smärtan innebär smärta som inte provoceras under någon viss rörelse utan påverkas av bland annat psykosociala faktorer, till exempel rädsla för smärta och rörelse. Mekaniska smärtan provoceras under en viss rörelse som i sin tur kan delas i rörelsestörningar och rörelsekontroll störningar. (Luomajoki, 2018) I figur 6 finns noggrannare klassificeringen av ländryggsmärtan.



Figur 6. Klassificering av ryggsmärta. (Luomajoki, 2018)

5 Allmänna ryggsproblem hos gymnaster

De flesta börjar gymnastik i en ung ålder då kroppen, då framför allt ryggraden fortfarande växer. Mängden träning är stor redan från första början. Enligt studier upplever 65% av kvinnliga gymnaster ryggsmärta under sin karriär (medianålder 16 år). Vanliga ryggskador som diagnostiseras är spondylolys, spondylolistes och diskbråck. (Trompeter et al., 2017)

I en studie av 835 unga idrottare diagnostiserades 41,7 % av dem som upplevde ländryggssmärta med lumbal spondylolys. (Li et al., 2023) En annan studie, som granskade röntgenbilder från 100 tävlingsgymnaster i åldern 6 till 24 år, visade att 11 % hade spondylolys i ländryggen. Av dessa hade sex gymnaster dessutom en spondylolistes av första graden på nivån L5–S1. (Ball et al., 2019) I ytterligare en studie analyserades journaldata från 3132 italienska idrottare med ländryggssmärta, varav 417 var gymnaster. Bland dessa hade 68 personer, motsvarande 16 %, radiologiska tecken på spondylolys. (Kruse et al., 2009) Som sagt, är skador vid pars interarticularis mest kända och dokumenterade. En studie har dock identifierat skador kring främre och mellersta delen av kotpelaren, så som diskgeneration och diskbråck. I en studie med 33 tävlande kvinnliga gymnaster, hittade man med hjälp av MRI diskdegeneration hos 24% av dem. Undersökningen var ej kopplad med gymnaster med ryggsmärta. Procenten verkar öka med åldern då 64% av 8 tävlingsgymnaster på högre nivå med medelålder 25,7 hade tecken på diskdegeneration vid MRI. (Ball et al., 2019)

Enligt en studie rapporterade 75% av olympiska gymnaster minst en betydande skada under sin karriär, vilket gör gymnastik till en av de mest skadedrabbade sporterna. De vanligaste skadeområdena bland alla olympier i studien var knä (19%), ländrygg (15,4%) och axel (11,5%), vilket är särskilt relevant för gymnastik där ländryggen utsätts för hög belastning. Dessutom avslutade 19,5% av alla olympier sin karriär på grund av skador, där ländryggsskador var den vanligaste orsaken. Studien visar att skador, särskilt i vikt bärande leder, kan ha långsiktiga konsekvenser såsom kronisk smärta och artros, vilket understryker vikten av skadeförebyggande åtgärder inom gymnastiken. (Cooper et al., 2021)

5.1 Spondylolys

Ländryggssmärta hos fysiskt aktiva barn och unga är ofta tecken på spondylolys. Spondylolys är ej ett medfött problem, men risken att få diagnosen är större ifall någon släkting har det. I samband med fysisk aktivitet uppstår belastningsförändringar i ryggkotorna, som även kallas belastningsosteopati. Detta är ett så kallat förstadie till spondylolys då kotorna och vävnaderna omkring är svullna. Belastningsosteopati leder ofta till stress- eller akutfraktur i kotbågens bakre del, pars interarticularis. Då frakturen har skett är det fråga om spondylolys. En allmän riskfaktor för spondylolys är en nyligen ökad träningsvolym eller intensitet. Vid 85–95% av fallen sker frakturen vid L5 kotan, och 5–15% vid L4. Nästan 93% av spondylolysfallen uppkommer hos idrottare. Ifall spondylolysen inte läker kan en spondylolistes uppkomma. (Terveyskylä, 2023)

Smärtan är oftast vid ländryggen, men alla som har spondylolys upplever inte symptom vilket innebär att den inte alltid diagnostiseras. Smärtan känns ofta under belastning, och upphör vid vila, men då spondylolysen framskrider uppkommer även smärta vid vila. De mest smärtsamma rörelserna är samma rörelser som förorsakat spondylolysen. Ryggextension, hopp och löpning brukar provocera symptomen. Spondylosen uppkommer ofta hos unga som utöver sport där rotationsrörelser och ryggböjningar finns. Riskfaktorer för spondylolys är en upprepad hård belastning på ryggen i kombination med svaga muskler eller muskelobalans. Förändringar i träningsmönstret är ofta bakomliggande orsak. Ifall man utövar sport där belastning är ensidig, brukar spondylolysen komma på den motsatta sidan. Gymnastik är en sport där kraftiga böjningar, vridningar och sträckningar förekommer. (Gagnet et al., 2018)

Vid undersökning brukar smärta i nedre ryggen uppkomma under Stork testet. Vid palpering brukar L4-L5 vara mycket öm. Domningar och stickningar vid benen kan även uppkomma, samt stramhet i baklåren. Beroende på individ, kan en spondylolys pågå i cirka 2–6 månader. (Gagnet et al., 2018)

5.2 Spondylolistes

En spondylolistes är en kotförskjutning framåt eller bakåt i förhållande till den nedre kotan som ofta uppkommer till en följd av spondylolys eller diskdegeneration. 2/3 av spondylolyspatienterna får spondylolistes. (Ahola et al., 2019) Enligt vetenskap, utvecklas en spondylolistes vid 75% av individer med spondylolys. Ifall spondylolistesen uppkommit till följd av spondylolys, brukar den vara mellan L5-S1. Diskdegeneration brukar leda till en spondylolistes i mellanrummet L4-L5. (Duodecim, 2021) Spondylolistes brukar graderas efter glidningens procentuella storlek: grad I = glidning på 0 till 25 %, grad II = glidning på 25 till 50 %, grad III = glidning på 50 till 75 %, och grad IV = glidning på över 75 %. (Purcell et al., 2009)

5.3 Diskbräck

Diskbräck uppkommer till följd av degenerativa förändringar i diskarna och hör till kategorin specifik ryggsmärta. Förekomsten av diskbräck är 1–3% bland de som har akut ryggsmärta. Diskbräck uppkommer vanligtvis vid 30–50 års åldern. Diskbräck behandlas både kirurgiskt och konservativt. (Läkemedelsverket, 2024)

Symptomen börjar med akut lokal smärta i nedre ryggen, som efter några veckor börjar stråla nedåt längs med benen. Man brukar även känna av domningar och kraftstörningar i nedre extremiteten. Vid diagnostisering är det även viktigt att testa patella och akillesreflexerna som kan vara nedsatta. SLR och slump testen brukar vara positiva. Vid ovanliga fall kan cauda equina symptom uppkomma, då tarmfunktionerna är påverkade. (Läkemedelsverket, 2024)

6 Gymnastik

Gymnastik är en sportgren som är lämplig för alla åldrar. Man kan utöva gymnastik på flera olika nivåer, både på hobby och elitnivå. Gymnastik är väldigt mångsidigt och stärker flera förmågor i kroppen. Gymnastik bland annat utvecklar kroppens koordination, muskelstyrka, flexibilitet och balans. Utöver fysiska faktorer, stärks även kroppens koncentrationsförmåga, noggrannhet, tålamod, självförtroende och kreativitet

som alla är viktiga förmågor inom livets delområden. Det ingår både statiska och dynamiska övningar, där till exempel handstående är statiskt medan en volt är en dynamisk övning. (Suomen voimisteluliitto, n.d)

Gymnastik är en av de mest skadebenägna idrotterna, där det förutom akuta skador också är vanligt med långvariga skador förorsakade av överbelastning. Belastningsrelaterade skador är faktiskt mer förekommande. Varje redskap kräver mångsidig skicklighet av idrottaren. Efter tusentals träningstimmar skapas vackra rörelseserier, volter och hopp som ser enkla ut. Dessa rörelser har finslipats och utvecklats under lång tid baserat på tidigare inlärd färdigheter. För en utomstående kan ett program framstå som enkelt och smidigt, men i verkligheten kan även en liten felrörelse under en tävlingsprestation eller träning utsätta idrottaren för idrotts- och belastningsskador. (Ahola et al., 2019) Det finns flera olika grenar inom gymnastiken, men i detta lärdomsprov pratar vi om gymnaster på allmän nivå. Dock kommer vi i nästa stycke att presentera en av de vanligaste grenarna inom gymnastik, redskapsgymnastik.

6.1 Kvinnornas redskapsgymnastik

Kvinnornas redskapsgymnastik klassas som en av de svåraste idrottsgrenarna i världen, där teknik och styrka kombineras. I kvinnornas redskapsgymnastik tävlar man på fyra olika redskap: hopp, barr, bom och fristående. Grenen innehåller bland annat volter, piruetter och handstående. Grenen har funnits sedan 1900 talet och har varit en olympisk gren sedan 1928. (Suomen voimisteluliitto, n.d)

Hoppmomentet omfattar en cirka 25m lång löpning varefter gymnasten jämfota hoppar via trampetten med båda händerna på hoppbordet. Hoppen kan göras antingen framåt eller bakåt, kombinerade med en volt innan man landar. Det andra momentet kallas ojämn barr där gymnaster utför en koreografi med olika typer av jättesvingar, volter och flygningar från ena barren till den andra. Numret avslutas med en landning. Till näst presenteras bommen, som verkligen utmanar gymnastens balans. På bommen gör gymnasten en koreografi där både dans och akrobatik kombineras. Serien slutas med en landning ner ifrån bommen. Det sista momentet där mest personlighet visas, är fristående.

Friståendet består av högst 4 akrobatiska serier kombinerade med andra gymnastiska övningar så som piruetter och hopp. (Fédération Internationale de Gymnastique, 2010)

6.2 Karriär

Till näst presenteras en typisk gymnasts karriär. Träningsmängden är stor redan i ung ålder för dem som strävar efter att tävla på hög nivå. Träningsmängden på 1 vecka ser ut enligt följande i tabellen nedan:

Tabell 1. Träningsmängden (h/v.) för gymnaster i Finland. (KIHU, n.d.)

Ålder	Träningsstimmar/vecka
5 år	1-8h
7–10 år	8-15h
10–13 år	15-24h
13-	20-32h
16-	20-32h

Enligt Institutet för toppidrott (KIHU) och Suomen Voimisteluliitto inkommer urvalsfasen inom gymnastiken vid 13–15 års åldern. Vid det här skedet börjar gymnaster lära sig mer avancerade övningar, beroende på den tidigare uppnådda färdighetsnivån. Vid åldern 13–15-år ökar även träningsvolymen, upp till 20-32h per vecka. Gymnaster som fyllt 16 år har lika stor träningsmängd. Utöver detta, har en gymnast på denna nivå fler tävlingar och läger per år. (KIHU, n.d.; Suomen Voimisteluliitto, n.d.)

De fysiska träningsområden som betonas inom gymnastiken är styrka, snabbhet, rörlighet och uthållighet. Ju äldre gymnasten blir, desto större fokus sätts på återhämtning och förebyggande av skador genom att öka uthållighetsträningen. Under träningen betonas alltmer muskelkoordination, styrke- och snabbhetsträning. Då gymnastens tillväxtpurt upphört börjar man träna på den maximala styrkan. (KIHU, n.d; Suomen Voimisteluliitto, n.d.)

7 Metodik och arbetsprocess

I följande stycken presenteras arbetsprocessen, datainsamlingen och metoden som vi utfört i lärdomsprovet.

7.1 Metod

En scoping review är en typ av litteraturöversikt som kartlägger och sammanfattar befintlig forskning inom ett visst ämnesområde. Den fokuserar på att identifiera huvudteman, kunskapsluckor och områden för framtida forskning. Scoping review passar vårt lärdomsprov eftersom den strukturerade metoden hjälper oss att samla in data, tolka och sammanfatta forskningen. Dessutom får vi en god teoretisk ram som kan hjälpa oss och andra fysioterapeuter att få en djupare förståelse av fysioterapeutiska metoder för att identifiera och rehabilitera ländryggssmärta. (Pollock et al., 2024)

7.2 Datainsamling

Första steget i en scoping review är att få en överblick om befintliga forskningsresultat. För att påbörja datainsamlingen gjorde vi flera sökningar på flera vetenskapliga databaser. Vi använde oss bland annat av Pubmed, Science Direct och Google scholar. Sökorden vi använde var Low back, Pain, Gymnastics/gymnast, Rehabilitation, Prevention, Spondylolysis, Risk factors. Vi kombinerade sökorden på olika sätt och använde orden (OR) samt (AND) för att hitta mer/mindre information. I en sökning skrev vi (NOT) pregnancy och (NOT) elderly för att exkludera studier som ej var relevanta för oss. Vårt mål var att använda så nya artiklar som möjligt (2004–2025) för att säkerställa att informationen är relevant. Vi läste även noga artiklarna för att säkerställa att de möter vårt syfte. Vi har en variation av vetenskapliga källor, inklusive litteraturöversikter, systematiska och narrativa översikter, tvärsnittsstudier, experimentella och interventionsstudier, kvalitativa studier samt fallstudier, för att ge en bred och djupgående bild av riskfaktorer, förekomst och rehabilitering av ländryggssmärta hos gymnaster och idrottare.

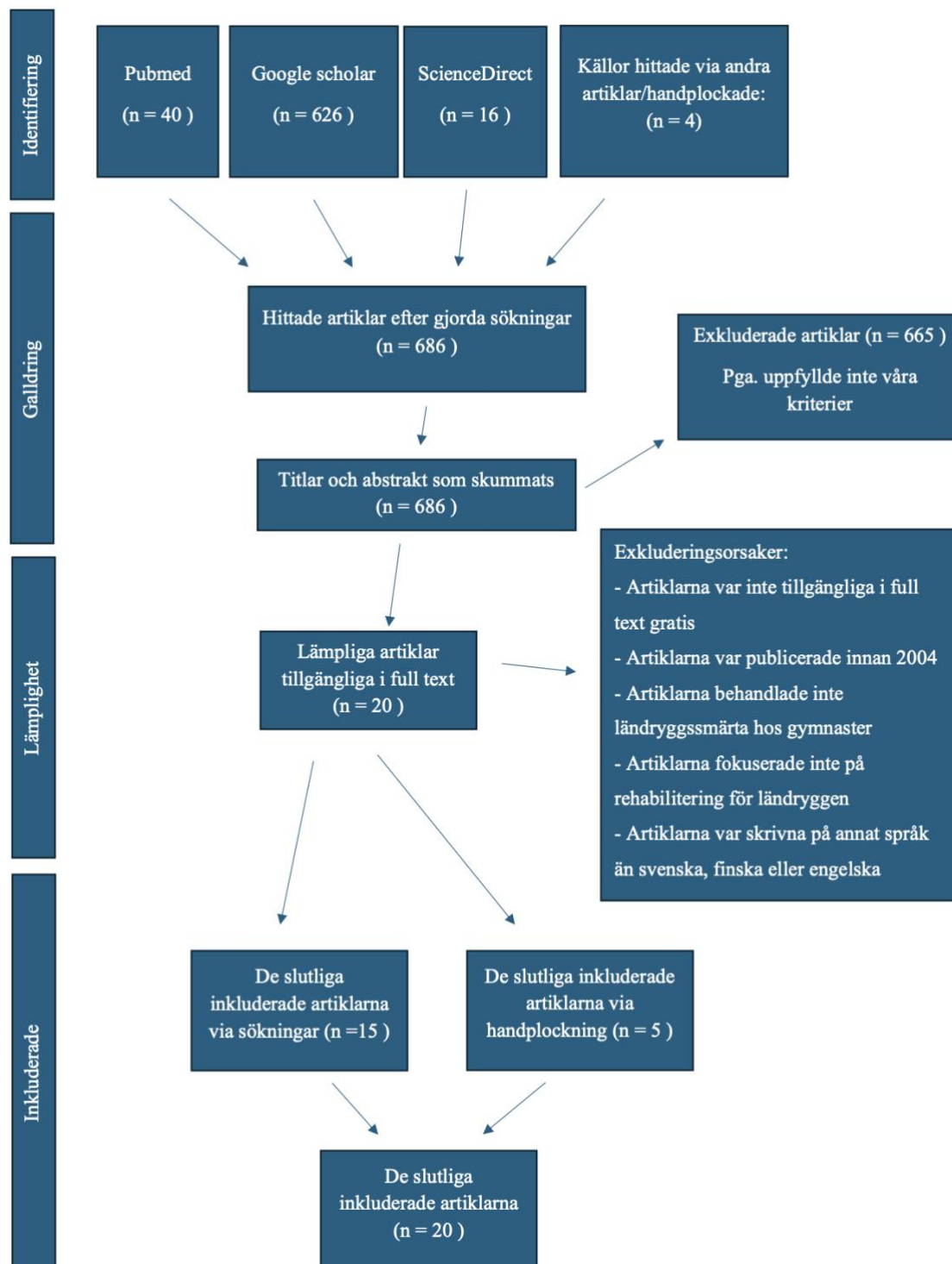
I denna scoping review har vi omdöpt rubriken efter databassökningarna, på så sätt att vi enbart fokuserar på det kvinnliga könet, fastän de ursprungliga sökorden inte inkluderade begränsning av kön. Justeringen gjordes eftersom materialet vi hittade fokuserade på kvinnliga gymnaster. Våra inkluderade källor handlade om kvinnor, och därför anser vi det vara tydligare ifall det ingår i rubriken. Denna förändring är gjord för att tydliggöra det material som presenteras i arbetet.

Dessutom har vi inkluderat en artikel som inte specifikt behandlar kvinnliga gymnaster, utan som fokuserar på idrottare, men ändå nämner gymnaster i något sammanhang. Studien gjort av Selhorst et al., (2020) fokuserar främst på rehabilitering av vuxna med spondylolys. Vi anser att studiens innehåll är relevant för vårt lärdomsprov fastän den inte fokuserar på gymnaster. Studien av den störningsbaserade träningen skriven av Arampatzis et al., (2020) är en av de handplockade artiklarna. Studien behandlar inte specifikt gymnaster och deras ryggproblematik men trots det valde vi att inkludera artikeln eftersom den undersöker förebyggning och rehabilitering av ländryggssmärta. Innovationen i studien kan tillämpas för gymnaster och är därmed en relevant studie i vårt arbete. Vi är medvetna om vikten av kritisk reflektion och kombinerar denna studie med andra för att stärka evidensen. Nedan presenteras tabell 2 av inkluderings- och exkluderingskriterierna, samt ett flödesschema över sökningarna i databaser.

Tabell 2. Inkluderings- och exkluderingskriterier för datainsamlingen.

Inkluderingskriterier:	Exkluderingskriterier:
Artiklarna ska vara tillgängliga i full text gratis	Artiklar som inte är öppet tillgängliga
Artiklarna ska vara publicerade inom de senaste 20 åren (2004–2024)	Artiklar som behandlar andra delar i ryggen.
Artiklarna och studierna bör undersöka gymnaster.	
Artiklarna ska vara skrivna på svenska, finska eller engelska.	

Nedan i figur 7 finns flödesschemat för datasökningen till vår scoping review. Sökningarna vi gjort i databaserna synns i tabell 3 nedan.



Figur 7. Flödesschema.

Tabell 3. Gjorda sökningarna för datainsamlingen.

Databas	Sökord	Datum	Antal träffar	Inkluderings- & exkluderingskriterier	Antal valda
Pubmed	Back pain, Gymnast (Free full text) 2014–2024	4.10.24	31	Artiklarna ska fokusera på rehabilitering för ländryggen	4
Google scholar	"Low back pain" (and) "spondylolysis" (and) "gymnastics" (and) rehabilitation	16.10.24	500	Artiklarna ska vara publicerade inom 2014–2024. Exkluderade artiklar som handlade om diagnostisering och som inte handlade om gymnastik.	4
ScienceDirect	“Low back pain” and “gymnast” (open access, 2014-2024)	17.10.24	16	Artiklarna ska behandla ländryggssmärta hos gymnaster Artiklar som inte hade resultat	1
Pubmed	"Low back pain" AND "prevention" AND gymnasts (2014-2025)	29.1.25	1		1
Pubmed	gymnast AND low back pain (Open access, 2004-2014)	5.2.25	8		1
Google scholar	low back pain (and) spondylolysis (and) gymnastics (and) risk factors (and) rehabilitation (and) prevention (not) pregnancy (not) elderly (2004-2014)	5.2.25	126	Artiklar som inte var gratis exkluderades	4

7.3 Etiskt övervägande

Då man forskar kring människors hälsa och välbefinnande är det viktigt att ta alla etiska aspekter i beaktande. Vårt lärdomsprov är en scoping review som bygger på befintlig forskning, och därför är de etiska aspekterna i första hand relaterade till transparent hantering av den tidigare forskningen. Vi följer de etiska principerna som TENK

presenterar i *Hyvä tieteellinen käytäntö ja sen loukkausepäilyjen käsitleminen Suomessa*. Med det sagt, så undviker vi plagiat samt hanterar källor på korrekt sätt. Det är viktigt att hantera alla källor på ett korrekt sätt och undvika plagiat. För oss är det även viktigt att säkerställa att de studier vi använder i lärdomsprovet har följt etiska riktlinjer för deltagarna, bland annat informerat samtycke och skyddat personuppgifter. Valet av artiklar skedde noggrant så att hela forskningen ligger på en etiskt försvarbar grund. (Tutkimuseettinen neuvottelukunta, 2023) Vid strukturering av denna scoping review har vi till en viss del använt oss av AI-verktyg, för att få inspiration och idéer. Vi har dock gjort innehållsanalys och dragit slutsatser självständigt.

8 Resultat

Till näst presenteras resultatet där vi svarar på våra två forskningsfrågor.

8.1 Resultatdelens källtabell

Nedan presenteras en tabell med källorna som använts i resultatdelen. I tabellen har vi sammanfattat källornas metod, deltagargrupp och resultat.

Tabell 4. Sammanfattning över alla artiklar som använts i resultaten.

Författare & titel	Metod	Deltagare	Resultat
Arampatzis et al., (2020) Perturbation-based exercise for prevention of low-back pain in adolescent athletes	2 årig “prospective researchdesign” (kontroll år & interventionsår)	37 unga idrottare (13–18 åringar)	Goda resultat för rehabilitering av ländryggssmärta med hjälp av störningsbaserad träningsintervention. Förekomsten av ländryggssmärta var i genomsnitt 51% under kontrollåret och 26% under interventionsåret och smärtintensiteten var i genomsnitt 34%.
Ball et al., (2019) Lumbar spine injuries in sports: Review of the literature and current treatment recommendations	Litteraturöversikt		Skaderisken varierar mycket mellan olika sporter. Spondylolys är vanligare hos idrottare som utför repetitiva hyperextensionsrörelser. Behandlingsstrategier bör vara grenspecifika. Generellt rekommenderas en kombination av vila, fysioterapi och gradvis återgång till aktivitet. Beslutet om återgång till sporten baseras på en individuell bedömning, med hänsyn till faktorer som

			smärtnivå, funktionell kapacitet och risken för återskada.
Caine et al., (2005) Gymnastics injuries. In Medicine and sport science.	Litteraturöversikt		Vanligaste kroppsdelar som skadas hos kvinnliga gymnaster: ländrygg, fotled, knä, handled, armbåge och axel. Överbelastningsskador förekommer ofta hos avancerade kvinnliga gymnaster, särskilt i ländrygg och handled. Riskfaktorer för skador hos kvinnliga gymnaster är större BMI, snabba tillväxtperioder samt ökad livsstress.
De Luigi, (2014) Low back pain in the adolescent athlete	Litteraturöversikt		Snabb tillväxt under puberteten, tillsammans med intensiv fysisk aktivitet, kan öka risken för ryggsmärtor hos tonårsidrottare. Viktigt med ett samordnat och multiprofessionellt vårdteam för effektiv hantering, förebyggning och behandling av skador. Utbildning om förebyggande åtgärder, anpassning av träningsprogram och tidig identifiering av riskfaktorer är centralt för att minska förekomsten av ländryggssmärta hos unga idrottare.
DiFiori et al., (2014) Overuse injuries and burnout in youth sports: a position statement from the American Medical Society for Sports Medicine	Systematisk översikt		Belastningsskador och utbrändhet hos unga idrottare blir allt vanligare, särskilt vid tidig specialisering och intensiv träning. Belastningsskador utgör en stor andel av idrottsskador och ökar risken för långsiktiga problem, särskilt under tillväxtspurt. Förebyggande åtgärder: träningsvariation, begränsning av träningsvolym och återhämtning. Dessutom betonas vikten av utbildning för tränare, föräldrar och idrottare för att skapa en balanserad och hållbar idrottsmiljö.
Fawcett et al., (2020) Perceptions of low back pain in elite gymnastics: A multidisciplinary qualitative focus group study	En kvalitativ fokusgruppsstudie	10 medlemmar från det multidisciplinära teamet inom coaching, idrottsvetenskap och medicin, som arbetar med brittiska gymnaster	En gymnasts individuella respons på ländryggssmärta var viktig i samtliga teman. Viss ländryggssmärta uppfattades som normal. Förhållandet mellan tränare och gymnast samt stödnätverket är avgörande för träningsbelastning och anpassning. Tidig upptäckt av ländryggssmärta kan minimera frånvaro från träning och prestation samt påskynda läkningen.

Fett et al., (2017) Back pain in elite sports: A cross-sectional study on 1114 athletes	Tvärsnittsstudie	Ca 4 000 tyska nationella och internationella elitidrottare (bl.a. gymnaster) samt en kontrollgrupp bestående av 253 fysiskt aktiva, men icke-elitidrottande, idrottsstudenter	Ländryggssmärta verkar vara ett problem både hos elitidrottare och fysiskt aktiva personer. En hög träningsvolym hos elitidrottare och en låg träningsvolym hos fysiskt aktiva individer kan öka förekomsten av ländryggssmärta. Resultaten understryker behovet av specifika förebyggande program, särskilt inom högriskidrotter som gymnastik.
Harringe et al., (2004) Do team gymnasts compete in spite of symptoms from an injury?	Tvärsnittsstudie	188 manliga och kvinnliga tävlande som deltog i Svenska Cupen för juniorer och seniorer besvarade en enkät om symtom från skador på tävlingsdagen.	58 % av gymnasterna tävlade trots att de hade skadesymtom på tävlingsdagen. 22 % rapporterade symtom från ryggen. 55 % hade haft en återkommande skada på samma ställe tidigare. Tumbling, som är en gymnastikgren stod för flest skador (35 %), följt av trampett och golvprogram. Brist på stretching var kopplat till fler skador. Större volym trampett-träning var associerat med färre ryggproblem.
Ibrahim et al., (2024) The effect of a rehabilitation program using dynamic neuromuscular stabilization exercises on lower back pain among artistic gymnasts	Experimentell studie	Studien genomfördes på ett urval av 10 kvinnliga konstnärliga gymnaster, 14–15 år gamla, vid Alex-Olympic Club.	Det föreslås att dynamisk neuromuskulär stabiliserande övning rekommenderas för att minska ländryggssmärta hos kvinnliga gymnaster och förbättra ryggmuskulaturens styrka.
Kruse et al., (2009) Spine injuries in the sport of gymnastics.	Litteraturöversikt		Identifiering av vanliga orsaker till ryggsmärta hos gymnaster, såsom spondylolys, diskpatologi och mekaniska smärtkällor. Psykosociala faktorer kan spela en roll. För att rehabilitera gymnaster som har drabbats av ländryggssmärta, föreslås fokus på att förbättra styrkan och funktionen i bålen och ländryggen samt korrigera biomekaniska brister, för att möjliggöra en smärtfri återgång till grenen.
Panteliadis et al., (2016) Athletic population with spondylolysis: Review of outcomes following surgical	Narrativ översikt	I den icke-kirurgiska gruppen ingick 390 idrottare. Konservativa åtgärder gjorde att	Alla författare rapporterade tillfredsställande resultat. Tid till återgång till sport var 7,9 månader (viktat genomsnitt). Det fanns för få studier med tillräckligt homogena undergrupper för att genomföra en

repair or conservative management		idrottare kunde återgå till sport efter 3,7 månader (viktat genomsnitt). 174 patienter behandlades kirurgiskt.	metaanalys. Det finns ingen standardmetod för behandlingen av spondylolys hos idrottare. Den befintliga litteraturen tyder på att initial behandling bör vara en konservativ strategi med thorako-lumbosakrala ortoser, fysioterapi och aktivitetsmodifiering.
Patel et al., (2017) Evaluation and management of lower back pain in young athletes	Litteraturöversikt		Ländryggssmärta hos unga idrottare är ett vanligt problem, där prevalensen av ryggsmärta är mellan 20% och 30% bland tonåringar. Vanliga orsaker till smärta hos bland annat unga gymnaster är överbelastning och spondylolys, särskilt under tillväxtspurt. Deltagande i idrott från ung ålder och under lång tid ökar risken för ländryggssmärta.
Purcell et al., (2009) Low back pain in young athletes	Litteraturöversikt		Ländryggssmärta är förknippad med sporter som innebär repetitiva rörelser i extension, flexion och rotation, såsom gymnastik, dans och fotboll. Både akuta och belastningsskador förekommer, men belastningsskador är vanligare. Unga idrottare som uppvisar ländryggssmärta har en hög förekomst av strukturella skador, som spondylolys och andra skador på ryggradens bakre delar. Diskrelaterade skador är mycket mindre vanlig.
Ristolainen et al., (2019) Acute and overuse injuries among sports club members and non-members: the Finnish Health Promoting Sports Club (FHPSC) study	Tvärsnittsstudie	14–16-åriga unga svarade på en strukturerad enkät. Deltagare: 1077 medlemmar i idrottsföreningar (bl.a. gymnaster) och 812 ickemedlemmar. De centrala utfallsmåtten: självrapporterade akuta och belastningsskador, deras lokalisering och typ.	Både akuta och överbelastningsskador är vanliga bland ungdomar som är medlemmar i idrottsföreningar som idrottar med bland annat gymnastik. Antalet skador ökar i takt med att mängden träning och tävlingar ökar. Mer effektiva skadeförebyggande åtgärder behövs både för ungdomar som engagerar sig i idrottsföreningsaktiviteter och för ungdomar som inte är medlemmar i idrottsföreningar.
Sastre-Munar et al., (2022) Injuries, pain, and	Tvärsnittsstudie	Deltagare: 160 gymnaster. Studien	Förekomsten av smärta var hög bland gymnaster och speciellt för gymnaster som

catastrophizing level in gymnasts: A retrospective analysis of a cohort of Spanish athletes		använde en online-enkät som samlade data om förekomsten av skador, smärta och nivåer av katastrofiering hos gymnaster, samt faktorernas samband med disciplin och träningskaraktäristik.	hade hög disciplin samt katastrofiering i samband med skador. Träningsvolym, ålder och sporterfarenhet var viktiga faktorer relaterade till smärta och skador.
Selhorst et al., (2020) Rehabilitation considerations for spondylolysis in the youth athlete	Klinisk kommentarartikel (publicerad i en vetenskaplig tidskrift)		Spondylolys är en vanlig orsak till ländryggssmärta hos unga idrottare. Traditionellt har forskningen fokuserat på konservativ behandling. Trots att fysioterapi ofta rekommenderas för dessa patienter inkluderas det inga randomiserade kontrollerade studier som undersöker rehabilitering, och detaljerade beskrivningar av fysioterapeutisk behandling saknas.
Sweeney et al., (2019) Low back pain in female adolescent gymnasts and functional pain scales	Tvärsnittsstudie	29 kvinnliga gymnaster i åldrarna 7–18 år.	11/29 deltagarna (38 %) rapporterade ländryggssmärta under gymnastik, och 18/29 hade ländryggssmärta som inte påverkade gymnastik. En betydligt större andel av gymnaster som hade smärta under gymnastik rapporterade smärta vid hopp och viktlyftning, jämfört med de som inte hade smärta under gymnastik.
Vij et al., (2022) Back pain in adolescent athletes: A narrative review	Narrativ översikt		Ungdomar som idrottar löper högre risk att utveckla spondylolys och spondylolistes jämfört med icke-idrottande ungdomar. Riskfaktorer inkluderar: högt BMI, idrottsstatus, tävlingsnivå, svaga magmuskler, dålig kroppshållning, höftböjar och hamstring stramhet, samt specifika idrotter som t.ex. gymnastik. Isokinetisk testning och elektromyografi lyfts fram som verktyg för att identifiera styrkebrist och hållningsproblem, vilket kan åtgärdas med riktad träning inom fysioterapi. Studier visar att över 90 % av ungdomarna återgår till sin idrott inom sex månader efter konservativ behandling.
Winslow et al., (2018) Rehabilitation of a young	Fallstudie		Aktivitetsmodifiering, korsett och traditionell bålstyrketräning kanske inte är

athlete with extension-based low back pain addressing motor-control impairments and central sensitization			de mest lämpliga behandlingsmetoderna för idrottare med extensions baserad ländryggssmärta. Genom att ta hänsyn till kognitiva faktorer, korrigera felrörelser och hålla sig inom ett smärtfritt rörelseomfång minskar man den nociceptiva nervsignaleringen och hjälper idrottaren att få bättre kontroll över sin smärta.
Zemková et al., (2023). Potential neurophysiological and biomechanical risk factors for sport-related back problems: A scoping review	Scoping Review		Neurofysiologiska riskfaktorer för ryggproblem hos idrottare inkluderar; neuromuskulär obalans, ökad muskulär trötthet, muskeldysfunktion och nedsatt motorisk kontroll. Biomekaniska riskfaktorer inkluderar; ogynnsamma rörelsemönster i ryggen, bäckenet och nedrextremiteterna, muskel obalanser i axelstyrka och höftrotationens rörelseomfång, överbelastning av ryggraden samt brister i rörelsemönster.

8.2 Riskfaktorer

Enligt en litteraturoversikt har flera idrottsgrenar under lång tid misstänkts vara mycket belastande för ländryggen, men nu har man kunnat identifiera specifika riskfaktorer kopplade till enskilda idrotter. Den första forskningsfrågan syftar till att sammanställa riskfaktorerna för ländryggssmärta hos gymnaster. Svaret för den första forskningsfrågan struktureras i flera delområden på grund av den stora mängden påverkande faktorer. Gymnastikens unika fysiska krav kan till stor del förklara den höga förekomsten av ryggsmärta. (Kruse et al., 2009)

8.2.1 Riskfaktorer för ländryggsskador inom gymnastik

Flera studier har påvisat att upprepad ryggflexion, ryggextension och bålrotation kan bidra till utvecklingen av lumbal spondylolys. Hyperextension är den mest förekommande rörelsen och har en tydlig koppling till spondylolys. (Vij et al., 2022; Ball et al., 2019; Kruse et al., 2009; Caine et al., 2005; Patel et al., 2017)

Fler ländryggsskador kan uppkomma till följd av landningen, och dessutom spelar förändring av landningsyta roll i belastning som sätts på ländryggen. Dåliga landningar i kombination med kraftiga stötar ökar skaderisken och vid upprepning kan detta leda till belastningsskador. (Caine et al., 2005) En studie säger att ofullständiga landningar med för många upprepningar är en riskfaktor särskilt då en gymnast övar på en ny övning. (Sweeney et al., 2019)

Golvrutinerna inom gymnastik inkluderar dansrörelser, flickisar och bryggpositioner med tydliga och snabba ländryggsextensioner. Landningar från hopp görs på mjuka madrasser, medan landningar från fristående utförs på en hårdare matta. Som tidigare nämnts, förorsakar volter från höga redskap axiella kompressionskrafter på ryggraden. Under barrövningar ökar risken för ländryggsskador vid övergångarna mellan avhopp och grepp. På barren måste gymnaster bibehålla en kopposition (hollow pose) med en brösttryggskyfos. Kraftiga stötar ses även på bommen. (Sweeney et al., 2019; Kruse et al., 2009; Caine et al., 2005)

8.2.2 Träningsvolymens påverkan

Två studier har bevisat att ländryggssmärta hos gymnaster är kopplat med en hög träningsvolym. (Fett et al., 2017; Sastre-munar et al., 2022) En tysk studie visade att gymnaster som tränade i genomsnitt 23,7h i veckan hade en hög förekomst av ländryggssmärta. I resultatet var ländryggen mest drabbad under alla tidsperioder för både elitidrottare och fysiskt aktiva individerna. Vid kontrollgruppen ökade både låg och hög träningsvolym prevalensen av ländryggssmärta. De som tränade mindre än tre timmar per vecka hade en liknande smärtprevalens som elitidrottare med hög träningsvolym. Smärtintensiteten hos gymnaster motsvarade en genomsnittlig elitidrottares, medan den var lägre hos de fysiskt aktiva individerna. I tabellen nedan presenteras resultatet i noggrannare siffror. (Fett et al., 2017)

Tabell 5. Jämförelse av ryggsmärta mellan olika idrottare. (Fett et al., 2017)

Grupp	Livstidsprevalens	12 månadersprevalens (%)	3 månadersprevalens (%)	Punktprevalens (%)	Genomsnittlig smärtintensitet (0–10)	Träningsmängd/vecka	Ländryggssmärta
-------	-------------------	--------------------------	-------------------------	--------------------	--------------------------------------	---------------------	-----------------

Elit-idrottare	88,5%	81,1%	68,3%	49,0%	3.8 (värsta smärtan), 2.4 (genomsnittlig smärta)	18.2 ± 7.7	77 (livstid), 65 (12-mån), 50 (3-mån), 34 (7-dag)
Gymnaster	93,8%	87,5%	68,8%	46,9%	5.2 (värsta smärtan), 3.3 (genomsnittlig smärta)	23,7	Information saknas
Fysiskt aktiva kontroll	80,7%	70,0%	59,0%	42,8%	3.0 (värsta smärtan), 1.8 (genomsnittlig smärta)	10.8 ± 5.0	71 (livstid), 58 (12-mån), 46 (3-mån), 29 (7-dag)

Liknande resultat identifierades i en spansk undersökning av Sastre-Munar et al. (2022) där totalt 160 spanska gymnaster svarade på en online enkät i slutet av 2021. 59 av dem var artistiska gymnaster, som jämfördes med 101 rytmiska gymnaster. 80 av dessa 160 rapporterar en mängd på 106 skador under 20/21 säsongen. Ländryggssmärta var ej den mest förekommande skadan (endast 10,4% av alla skador), men vid 35% av fallen var ryggen den mest smärtsamma kroppsdel. Vid jämförelse av skador och träningsvolym, observerades att de gymnaster som tränade mer hade fler skador ($19,9 \pm 13,4$ vs. $15,4 \pm 11,5$). De gymnaster som hade högst skador och smärtintensitet, hade även mer katastroftankar. I denna studie var en högre ålder kopplad med en skada. (Sastre-munar et al., 2022)

8.2.3 Tillväxtperiodens påverkan

Inom gymnastik blir träningen intensiv väldigt fort, och man börjar fokusera på tävling och framgång. (Fawcett et al., 2020) Tillväxtspurt är en av de vanligaste orsakerna till belastningsskador och frakturer. (Caine et al., 2005) Enligt forskning förekommer ländryggssmärter hos flickor oftast vid 13–14 års ålder, då ländryggen ej är fullständigt utvecklad. När belastningen ökar blir barn och ungdomar i tillväxtåldern mer benägna att drabbas av belastningsskador. De flesta gymnaster är unga med en växande ryggrad, och mikrotrauman uppstår ofta i en ung ålder till följd av extrema positioner. Det är även vanligt att gymnaster förlorar en del flexibilitet under tillväxtperioden, vilket förorsakar muskelobalanser. Spina bifida occulta tros också vara en riskfaktor för spondylolys, en medfödd ofullständig ryggradsutveckling. (Purcell et al., 2009)

8.2.4 Biomekaniska riskfaktorer

I en av studierna togs andra biomekaniska faktorer upp som möjliga bakomliggande faktorer för ländryggssmärta. Gymnaster som har svaghet i magmuskulaturen, stramhet i höftböjarna, hamstrings, och thorakolumbala fascian, femoral anteversion, genu recurvatum och thorakal kyfos kan ligga i riskzonen att få ländryggssmärta. Dessa ovannämnda faktorer bidrar till en ländryggslordos, vilket skapar tryck vid de bakre ryggsstrukturerna. (Purcell et al., 2009) Ett högre BMI har även klassats som en riskfaktor i en av studierna. Gymnaster som redan ifrån tidigare har ländryggssmärta har ofta begränsad rörlighet i höftflexorerna som kan leda till kompensation med ländryggens rörelser. Svaga, trötta eller ojämna magmuskler ses som en riskfaktor, som kan ha förorsakats av överdriven ryggbelastning. (Vij et al., 2022) Det sägs att en stark bål原因kulatur är avgörande för att utföra rotationer och volter inom gymnastik, vilket innebär att en idrottare med bristande bålstyrka och stabilitet kan löpa ökad risk för ländryggssmärta och ryggskador. (Purcell et al., 2009)

8.2.5 Träningsmönster vid ländryggsskada

Två studier stöder evidensen bakom att fler gymnaster fortsätter träna trots smärtan. Enligt studierna ökar detta riskerna för att en gymnast ska drabbas av långvarig smärta, som kan resultera i allvarliga och kroniska besvär. (Harringe et al., 2004; Sweeney et al., 2019) I en studie har det rapporterats att gymnaster tränar med symptom från någon skada 71% av tiden. Femtiotre procent (n = 103) av de 188 gymnasterna i studien rapporterade att de hade drabbats av en återkommande skada under sin karriär. Totalt rapporterades 137 återkommande skador. Femtiotre procent (n = 75) av dessa skador involverade nedre extremiteterna, medan ryggproblem stod för 31 % (n = 42). Mer än hälften av gymnasterna (58%) tävlade trots att de hade symptom från en skada på tävlingsdagen. (Harringe et al., 2004)

En amerikansk studie år 2019 däremot undersöktes hur ländryggssmärta påverkar gymnastikprestationen och vilka rörelser som var mest smärtsamma. De inkluderade kvinnliga gymnasterna i studien var 7–18 år, mellan nivå 3–10 och hade haft

ländryggssmärta under senaste året. Deltagarna fyllde i en enkät med deras eventuella diagnos, träningsvolym och smärta, och dessutom mättes höftflexibiliteten. De flesta av dessa gymnaster hade inte fått en diagnos. I resultatet hade 11 av gymnasterna en påverkad träningsprestationen på grund av ländryggssmärthan, medan 18 av dem inte hade en påverkad träningsprestation. De största skillnaderna i resultatet sågs vid hopp och tyngdlyftning. Samtliga gymnaster i den prestationspåverkade gruppen rapporterade smärta vid hopp, medan endast 44% hade smärta i den andra gruppen. Skillnaden mellan flexion och extension var inte lika uttalad, fastän båda rörelserna var smärtsamma i båda grupperna. Träningsmängden var något högre i den prestationspåverkade gruppen, men skillnaden var ej signifikant. En mer detaljerad sammanfattning av resultatet ses i tabell 6 nedan. (Sweeney et al., 2019)

Tabell 6. Samband mellan träningsmängd, smärta vid olika rörelser och påverkan av ländryggssmärta hos gymnaster. (Sweeney et al., 2019)

Variabel	Gymnaster med ländryggssmärta som påverkar träning (N=11)	Gymnaster med ländryggssmärta som ej påverkar träning (N=18)	P-värde
Träningsmängd/vecka	24,2 ± 4,8	21,7 ± 5,7	0,22
Smärta vid hoppaktiviteter	100%	44%	0,003
Smärta vid flexion	91%	61%	0,11
Smärta vid extension	100%	72%	0,13
Smärta vid tunga lyft	36%	0%	0,016

8.2.6 Psykosociala faktorer

Dessutom, har psykosociala faktorer tagits upp som en möjlig riskfaktor för att skada sig inom idrott i två av studierna. (Caine et al., 2005; Kruse et al., 2009) I en studie med 41 elitgymnaster upptäcktes ett samband mellan stressmängd i livet och skador under en två års period. Som resultat, upplevde 83% av gymnasterna skador, varav 13% involverade ryggen. Enligt studien bör man vara medveten om att flera elitgymnaster är unga, och behöver lära sig hantera stress. (Kruse et al., 2009)

8.3 Rehabilitering och förebyggning

Den andra forskningsfrågan fokuserar på de fysioterapeutiska metoderna som enligt evidens används för att förebygga och behandla ländryggssmärta hos gymnaster. Svaret

för den andra forskningsfrågan struktureras i fler underrubriker, där rehabilitering och förebyggning behandlas skilt.

8.3.1 Konservativ och kirurgisk behandling av spondylolys och spondylolistes

Frakturer på pars interarticularis räknas till underkategorin små frakturer, i och med att den inte leder till spinal instabilitet. Denna typ av skador behöver sällan kirurgi. Större frakturer som leder till instabilitet förekommer sällan på grund av den höga energimängden som krävs. (Ball et al., 2019) Behandlingen för spondylolys hos unga påbörjas nästan alltid konservativt. (Patel et al., 2017) I den konservativa behandlingen ingår anpassning av rörelser, ryggstöd och fysioterapi. Användning av ortos har visat sig fungera ifall den tas i bruk i ett tidigt skede. I en studie fann 0–94% av individerna ortosen som fungerande. Vissa studier i litteraturöversikten påvisade ingen skillnad då man använt ortos eller ej i rehabiliteringen. (Ball et al., 2019)

I allmänhet är resultaten positiva vid konservativ behandling. Upp till 90% återgår till sin idrottsgren inom 6 månader. Kirurgi kan övervägas efter en misslyckad konservativ behandling. Ifall en idrottare fortfarande har symptom, och ej kan återgå till sport efter 6 månader eller har en spondylolistes med glidning över 50% kan kirurgi behövas. (Ball et al., 2019) Behandling av unga idrottare med kirurgi görs i vissa fall, beroende på den bakomliggande diagnosen. Minimalt invasiva kirurgiska tekniker, så som externa bentyckstimulatorer, steroidinjektioner och kemonukleolys har blivit mer allmänna, i och med att läkningstiden är kort, resultaten bra och kostnaderna låga. (Vij et al., 2022)

Enligt en studie är konservativa metodernas läkningstid kortare än kirurgiska metoderna (se tabell 7 nedan). En narrativ översikt inkluderade 25 studier, där både konservativa och kirurgiska metoder jämförs hos idrottare med spondylolys. Av sammanlagt 564 idrottare fick 390 idrottare konservativ behandling medan 174 fick kirurgisk behandling. Gymnastik var en av de fyra vanligaste idrottsgrenarna bland dessa idrottare. Vid majoriteten av de konservativa behandlingarna var resultaten goda. Den konservativa behandlingen bestod av fysioterapi, aktivitetsbegränsning och ortoser. Idrottare som fick konservativ behandling kunde återgå till sin sport efter cirka 3,7 månader. Användning

av TLSO (thoracolumbosacral ortos) visade sig vara effektivast. Bland de idrottare som fick kirurgisk vård, kunde 104 av 174 återgå till sin idrottsgren inom normala tider. Medeltiden för träningsuppehåll var 7,9 månader. Vid 5–16% av fallen uppstod komplikationer. I denna studie utfördes kirurgiska ingrepp efter att konservativa metoderna misslyckats. (Panteliadis et al., 2016)

Tabell 7. Konservativ och kirurgisk behandling av spondylolys hos idrottare. (Panteliadis et al., 2016)

Behandlingsmetod	Antal patienter	Behandlingstid (mån)	Återgång till idrott (medeltal av månad)	Goda resultat	Komplikationer
Konservativ behandling	390	1,5–24	3,7	88%	-
TLSO (boston-korsett)	123	4–24	5,6	82–100%	-
LSO (lumbosakral korsett)	103	4–6	5,4	84–87%	-
Kirurgisk behandling (samtliga metoder)	174	-	7,9	71–100%	6–15%

8.3.2 Rehabilitering och terapeutisk träning för spondylolys och spondylolistes

Enligt Vij et al. (2022) är tidig påbörjan av fysioterapi viktigt, då man minskar en lång immobilisering, muskelatrofiering och konditionsförlust. Det leder till att gymnasten snabbare kan återgå till sin idrottsgren. Enligt evidens bör fysioterapeuter inkludera övningar där djupa magmuskler och ryggens multifider stärks. Även idrottspecifika övningar är viktiga att inkludera. (Vij et al., 2022)

I en fallstudie rehabiliterades en 15-årig tävlingsgymnast som lidit av spondylolys i 4 år med fokus på motorisk kontroll och proprioceptik. Tidigare rehabilitering med fokus på bålmskler lindrade ej smärtan (6/10), och gymnasten kunde varken träna eller tävla. Vid första bedömningen noterades hyperlordos, multifidus atrofi, hypermobilitet och ett positivt Thomas test. Vid bakåtböjning observerades en överdriven och för tidig extension. Målet var att förbättra ryggens kontroll vid extension med att minska belastningen på ryggen. Behandlingsmetoderna inkluderade bland annat manuell stretching och manipulation. Med hjälp av biofeedbackenhet och stabiliseringsövningar tränades kontrollen av ryggens rörelser. Succesivt lades gymnastspecifika övningar till i programmet. Efter 13 veckors behandling hade smärtan lindrats till 0–1/10, och

gymnasten kunde återgå till den normala träningen. Efter ett år tävlade gymnasten på nationell nivå. (Winslow et al., 2018)

Selhorst et al., (2020) skapade ett behandlingsförslag för unga idrottare med spondylolys. Planen görs enligt forskning där man undersökt vuxna med spondylolys, och den är utformad i tre faser. Formuläret MFS (Micheleli Functional Scale) används för att skatta smärta och funktionsförmåga. I slutet av varje fas finns teströrelser som individen bör klara för att gå till nästa fas. Under fas 1 bör idrottaren fokusera på att minimera smärta, utföra rörelser med neutral ländryggsposition och aktivera bål- och ryggmuskler. För att gå vidare till nästa fas ska idrottaren klara Multifidus lyft-testet och Biofeedback-testet för *transversus abdominis*. Vid fas 2 tränas lokala och globala muskler, samt funktionella rörelser med ländryggens flexion och extension. Även balans, excentrisk styrka och flexibilitet ligger i fokus. Teströrelserna är utförs liggande på mage som dubbelbenslyftstest (Prone double leg-raise test) som testar ryggextensorernas uthållighet och ryggliggande dubbelbenssänkningstest (Supine Double Leg Lowering-test) som testar ryggflexorerna. Målet i den tredje fasen är att idrottaren återgår till sin idrottsgren och hanterar grenspecifika övningar. Idrottarens aktivitetsnivå är minskad, och därför behöver fokus sättas på uthållighet och aerob kapacitet. Dock bör en skadad idrottare långsamt återgå till den normala träningsvolymen och intensiteten. (Selhorst et al., 2020)

En sammanfattning av behandlingsförslaget presenteras nedan i tabell 8.

Tabell 8. Sammanfattning av behandlingsförslaget. (Selhorst et al., 2020)

Fas 1	Fas 2	Fas 3
Mål: Patientutbildning, dagliga aktiviteter, lokal muskelaktivering, förbättra rörlighet, minimera smärta	Mål: lokal och global muskelaktivering, balansträning, progression av uthållighet, kontroll av ryggradsrörelser	Mål: Återgång till idrott, maximera idrottsspecifik styrka och uthållighet, kontroll av bålmuskler under dynamiska rörelser
Muskelaktivering: lokala bålmuskler, stabilisering av statisk ryggrad, lågbelastning	Muskelaktivering: stabilisering under rörelse, progression från enplaniga till flerplaniga rörelser, bålkontroll i uppräta positioner	Muskelaktivering: Dynamiska idrotts-/positionsspecifika övningar, progression av intensitet och volym, återgång till träning och tävling
Rörlighet: smärtfri ökning av ryggradsrörelse, undvika okontrollerade rörelser, behandla flexibilitetsbrister	Rörlighet: Normalisering av lumbopelvic rytm, säkerställa tillräcklig rörlighet och flexibilitet	Rörlighet: Fortsatt normalisering av lumbopelvic rytm, säkerställa idrottsspecifik rörlighet

Tester: TA-aktivering (tryckbiofeedback), MT-lyfttest, Micheli Functional Scale	Tester: Magliggande DL-lyft, ryggliggande DL-sänkning, bedömning av avvikande rörelser, ÖE/UE-styrka och flexibilitet	Tester: Biomekanik vid idrottssimulering, symptom och prestation vid idrottsåtergång, Micheli Functional Scale
Kriterier: God TA-aktivering (>10 sek, 4 mmHg sänkning), normal MT-kontraktion, smärtfri lumbal flexion/extension, god global muskelprestation	Kriterier: Tillräcklig flexibilitet och styrka för idrott, 0% poäng på Micheli Functional Scale	Avslutskriterier: Flytande idrottsspecifika rörelser med full intensitet, tävla på pre-skadenivå utan smärta, 0% poäng på Micheli Functional Scale

DNS (Dynamisk Neuromuskulär Stabilisering) har påvisats som en effektiv behandlingsmetod i en av studierna. I studien från Egypten undersöktes effekten av DNS hos 10 gymnaster (14–15 år) med första gradens spondylolistes i L5-S1. Träningsprogrammet pågick i 10 veckor, och var inspirerat av den motoriska utvecklingen hos spädbarn. Syftet med DNS träningen var att förbättra kroppens neuromuskulära kontroll, öka på intraabdominala trycket och aktivera ryggradsstabiliserande systemet. Träningen utfördes med 60–70% av den maximala intensiteten. Träningsvolymen var 4 gånger i veckan, 70–90 minuters per pass. Programmet omfattande övningar för bålaktivering, postural kontroll, sidostabilitet, krypning och balans. (Ibrahim et al., 2024)

Efter en 10 veckors period observerades en tydlig förbättring i andningsförmåga, styrka och smärtnivå. På NPRS (Numeric Pain Rating Scale) minskade smärtan med 81,25% ifrån 8 (svår smärta) till 1,5 (mild smärta). FABQ-PA (Fear-Avoidance Beliefs Questionnaire) minskade med 78,57%. Dessutom ökade ryggens extensions styrkan (Back Lift Strength Test) med 109,05%. (Ibrahim et al., 2024)

8.3.3 Terapeutisk träning för diskbräck

Ifall det inte finns akuta symptom vid diskbräck påbörjas rehabiliteringen alltid med konservativ behandling, eftersom nästan 90% av klienter tillfrisknar med den konservativa behandlingen. (Purcell et al., 2009) Konservativa behandlingen innefattar vila, uppehåll från idrotten och fysioterapi. (Patel et al., 2017) Vid konservativa behandlingen kan klienten även använda en lordosortos för att lindra smärta och snabbare återgå till vardagen. Fysioterapi behövs för att stärka bålmuskulaturen och de

stabiliserande musklerna för ryggraden. Fysioterapi är även viktigt för att klienten ska få förståelse över sitt tillstånd, vad hen bör undvika och hur hen ska motionera. Som smärtlindring fungerar antiinflammatoriska läkemedel och injicerade kortikosteroider. Idrottaren kan återgå till sin vanliga vardag och idrott då hen har en symptomfri rörelsebana, full styrka och utfört grenspecifik rehabilitering. (Purcell et al., 2009) Konservativa behandlingsmetoden är effektiv för de flesta unga idrottare och har en rehabiliteringsperiod av ca 6–12 veckor. Prognosen är för unga idrottare att återgå till sin gren är utmärkt efter rehabiliteringen för diskbräck. Studien refererar till två artiklar som har bevisat att kirurgisk behandling är mer effektivt för unga idrottare jämfört med konservativ behandlingsmetod. (Patel et al., 2017)

Kirurgi krävs bara ifall konservativa behandlingen inte lindrar på symptomen, vid neurologiska bortfall och vid *cauda equina*-syndromet. Akut kirurgi krävs vid cauda equina-syndrom, som är en komplikation av diskbräck. Syndromet uppkommer efter diskbräck som orsakar en lumbosakral nervinklämning, vilket kan leda till förlust av kontroll över tarm- och blåsfunktion, nedsatt känsel eller förlamning av könsorgan och de nedre extremiteterna. Med kirurgi undviker man permanenta skador av nervroten. (Purcell et al., 2009)

8.3.4 Störningsbaserad balansträning

Arampatzis et al. (2020) visade i sin studie att störningsbaserade balansträningen gav goda resultat för att rehabilitera ländryggssmärta. Träningsinterventionen både minskade på förekomsten och intensiteten av ländryggssmärta. Förekomsten av ländryggssmärta mätt med "Chronic Pain Grade Questionnaire", var i genomsnitt 51% under kontrollåret och 26% under interventionsåret och smärtintensiteten var i genomsnitt 34%. Träningsinterventionen förbättrade styrkan och minskade obalanser mellan flexor- och extensor-musklerna. Under kontrollåret rapporterade 14 av 20 idrottare ländryggssmärta vid minst ett av de fyra mättillfällena. Under interventionsåret blev 4/14 smärtfria, och ingen av de övriga utvecklade ny smärta. Bålstyrkan jämfört med individens kroppsvikt balanserades eller normaliserades efter träningsinterventionen. Studien bevisade att förbättrad bålstyrka i sig inte direkt förklarade minskningen av smärta. Arampatzis et al.

skriver dock att andra studier och systematiska översikter har visat att styrke- och koordinationsträning har positiva effekter på ländryggssmärta. Lumbo-pelvisk rörelse/hållning påverkades inte av interventionen. (Arampatzis et al., 2020)

Studien undersökte 37 unga idrottare (13–18 år) som deltog i en 2-årig prospektiv studie. Första året var ett kontrollår då deltagarna genomförde sitt vanliga träningsprogram. Andra året var interventionsåret då störningsbaserade balansträningen utfördes som inkluderade en specifik bålträning som utfördes 25 min, 2 gånger/vecka utan att öka på totala träningsmängden. Träningsprogrammet inkluderade stärkande övningar för bålmuskler och den störningsbaserade balansträningen, (se figur 8 nedan). Studien hade som syfte att mäta hur den störningsbaserade balansträningen påverkar ländryggssmärta, bålstyrka, lumbo-pelvic hållning och rörelsemönster hos de unga idrottarna. Förändringarna registrerades fyra gånger per år. (Arampatzis et al., 2020)



Figur 8. Bildkollaget visar 8 olika typer av övningar med en eller två störningskällor, utan bålrotation och med bosuboll. (Arampatzis et al., 2020)

8.3.5 Förebyggning för ländryggssmärta hos gymnaster

Belastningsskador blir allt vanligare bland unga idrottare. (Fett et al., 2017; Ristolainen et al., 2019; Caine et al., 2005) Unga gymnasternas ryggar är inte fullt utvecklade och klarar därför inte samma träningsbelastning som vuxnas, vilket gör det avgörande att anpassa träningen efter ålder och utvecklingsnivå. Under puberteten och tillväxtspurten är ryggraden sårbar för skador, särskilt vid plötsliga förändringar av intensitet, exempelvis under tävlingar. Noggrann monitorering och progressiv ökning av belastningen är viktig för att minska risken för skador. (Purcell et al., 2009; DiFiori et al., 2014) Nyttomotionen faller alltmer bort från ungdomars vardag medan motionen inom idrottsorganisationer växer, detta har lett till att belastningsskadorna bland unga idrottare

blir allt vanligare på grund av att belastningen på ryggen blir mer ensidig och intensiv. (DiFiori et al., 2014) Träningsmängden är viktig att lägga märke till, eftersom balansen mellan träning, återhämtning, sömn och fritid är mycket viktigt. Överbelastning på ryggen är vanligt inom gymnastiken men även den mentala utmattningen på grund av bristfällig återhämtning. (DiFiori et al., 2014; Caine et al., 2005)

Belastningsskador uppkommer oftast vid för hög intensitet, hög belastning och träningsmängd i antal timmar. Risken för ländryggssmärtan ökar både vid för hög och för låg träningsvolym. (Fett et al., 2017; Caine et al., 2005) I en finsk studie undersöktes träningsmängden och bevisade att träningsmängden bör stå i proportion till idrottarens ålder. Om den överstiger ålder i antal timmar per vecka, eller passerar 15 timmar (exklusive vardagsmotion), ökar risken för skador markant. Neuromuskulär träning har visat sig vara en effektiv metod för att förebygga skador och föreslås som ett inslag i skolornas idrottsundervisning. Det rekommenderades i studien att det möjligtvis skulle vara nyttigt att inkludera skadeförebyggande träning i skolornas idrottsundervisning som en skadeförebyggande åtgärd. (Ristolainen et al., 2019)

Förebyggnad av skador handlar om att ta riskfaktorer i beaktande på allmän och individnivå då träningar planeras. Genom att evaluera idrottarnas startläge efter en paus eller i början av säsongen identifiera riskfaktorer och utvecklingsområden, såsom tidigare skador, muskelsvaghet, -stramhet och instabilitet i leder för att förebygga skador och specifikt ländryggssmärta. Evalueringen kan utföras på flera olika sätt; historik av tidigare skador, när symptomen uppkommer, diagnostisering och undersökning. (De Luigi, 2014)

Ett effektivt skadeförebyggande strategi inkluderar varierad neuromuskulär träning som fokuserar på styrka, rörlighet, stabilitet och koordination, med särskilt fokus på bålens muskler. Störningsbaserad balansträning har visat sig minska både förekomst och intensitet av ländryggssmärta. (Arampatzis et al., 2020; Zemková, 2023) Många gymnaster får otillräcklig träning i hopp- och landningstekniker, trots att dessa moment utgör en tydlig riskfaktor. Genom att förbättra dessa tekniker kan belastningen fördelas bättre vid landningar, vilket minskar skaderisken. (Sweeney et al., 2019)

Utbildning om belastningsskador är viktigt inom den egna grenen för att förebygga belastningsskador och ländryggssmärta genom att öka tränarnas och idrottarnas kunskap om belastningsskador kan problemen upptäckas och hanteras i ett tidigt skede. Då skulle det även vara lättare för tränaren att anpassa träningen till idrottarens kognitiva och motoriska utveckling. (DiFiori et al., 2014)

En brittisk studie visade att tränarens förmåga att upptäcka tekniska förändringar är avgörande för att tidigt identifiera ländryggssmärta hos gymnaster. Studien baserades på en tvärvetenskaplig, kvalitativ fokusgruppanalys med tio experter från British Gymnastics. Resultaten visade att ländryggssmärta är vanligt förekommande, men ofta underrapporteras av gymnaster. Denna tystnad kan kopplas till ålder, psykologiska och sociala faktorer samt relationen mellan gymnast och tränare. Studien lyfte särskilt fram vikten av ett nära samarbete mellan tränare och det medicinska teamet, där förbättrad kommunikation mellan gymnast, tränare och vårdpersonal ansågs avgörande för att identifiera och behandla smärta i ett tidigt skede. (Fawcett et al., 2020)

9 Diskussion

I vår scoping review har vi svarat på två forskningsfrågor. Första forskningsfrågan lyder: Vilka är riskfaktorerna för ländryggssmärta hos kvinnliga gymnaster? Resultaten för första forskningsfrågan kan sammanfattas i några huvudteman; träningsvolym, repetitiva rörelser som hyperextension, bristfällig hopp- och landningsteknik, tillväxt, otillräcklig bålstyrka och stabilitet i ryggraden. Detta kan resultera i ländryggssmärta på grund av till exempel belastningsskador som spondylolys och diskbråck.

Resultaten i vårt lärdomsprov visar att ländryggssmärta hos kvinnliga gymnaster ofta uppkommer till följd av upprepad belastning, hög träningsvolym och otillräcklig återhämtning. (Ball et al., 2019; Kruse et al., 2009; Patel et al., 2017) Dessa faktorer är särskilt relevanta i idrotter som kräver extrema rörelseutslag i ryggraden, såsom gymnastik, där repetitiva hyperextensioner och landningar med hög belastning ökar risken för skador. (Caine et al., 2005; Sweeney et al., 2019) Ahola et al. (2019) från

Duodecim beskriver liknande riskfaktorer för belastningsskador och påpekar att en obalans mellan träning och återhämtning är en avgörande faktor för uppkomsten av ländryggssmärta. De betonar att intensiv idrottsutövning i unga år, särskilt inom föreningsidrott, kan vara skadlig om den inte kombineras med tillräcklig återhämtning och skadeförebyggande åtgärder. De påpekar dessutom att barn ej ska träna fler timmar om veckan än sin ålder. (Ahola et al., 2019) Detta ligger i linje med våra resultat, där vi har sett att unga gymnaster ofta tränar långt över 20 timmar per vecka, vilket kan leda till långsiktiga belastningsskador. (Fett et al., 2017; Sastre-Munar et al., 2022)

Enligt Ahola et al. (2019) kan belastningsskador i ryggraden, såsom spondylolys och diskdegeneration, ofta kopplas till en alltför tidig specialisering inom idrott. Vår studie har visat att detta är särskilt relevant för gymnastiken, där många gymnaster börjar träna intensivt redan vid 5–7 års ålder och gradvis ökar träningsmängden till 20–32 timmar per vecka från tonåren och uppåt. (KIHU, n.d.; Suomen Voimisteluliitto, n.d.) Ahola et al. påpekar att en hög träningsvolym i unga år kan leda till en ökad risk för kroniska smärttillstånd senare i livet, en aspekt som även Cooper et al. (2021) lyfter fram i sin studie om olympiska gymnaster, där 19,5 % avslutade sina karriärer på grund av skador, varav ländryggsskador var den vanligaste orsaken.

Ahola et al. (2019) lyfter dessutom upp tillväxtspurtens som en riskfaktor för att få ländryggsbesvär. Detta stämmer överens med studier från vårt resultat, där tillväxtspurtens identifierades som riskfaktor, då vävnaderna inte kan ta emot all belastning som krävs inom gymnastik (Fawcett et al., 2020; Caine et al., 2005; (Purcell et al., 2009)

Forskningsfråga två lyder: Vilka fysioterapeutiska metoder är effektivast enligt forskning för rehabilitering och förebyggning av kvinnliga gymnasters ländryggssmärta? De viktigaste förebyggande metoder kan sammanfattas i styrketräning för bål- och stabiliserande ryggmuskler, fokusera mer tid på att öva hopp- och landningstekniker samt minska felbelastning på ryggraden. Dessutom är monitorering av gymnasterna viktigt för att undvika skador och smärta. (Purcell et al., 2009; DiFiori et al., 2014) Fysioterapeutiska metoder för rehabilitering av belastningsskador och ländryggssmärta kan sammanfattas enligt följande: störningsbaserad balansträning, stärkande övningar för bålmuskler,

neuromuskulär träning vilka kan sammansättas i 3 faser som grund för rehabiliteringsplanen. (Arampatzis et al., 2020; Ibrahim et al., 2024; Selhorst et al., 2020) Det är viktigt att fysioterapi även innehåller uppföljningar och progressiv belastningsplan, för att gymnasten ska kunna fortsätta med sin gren. (DiFiori et al., 2014) Studierna vi använt fokuserar som sagt på neuromuskulär träning, bålsterkande övningar och gradvis återgång till idrottsspecifik träning. Terveyskylä (2023) fokuserar mer på aktivitetsbegränsning och användning av korsett för att rehabilitera spondylolys. Enligt Terveyskylä blir 80% friska med denna metod. Även Ahola et al. (2019) rekommenderar aktivitetsbegränsning, med progressiv belastning då rörelser sker smärtfritt. Terveyskylä (2023) och Ahola et al. (2019) är överens med vårt resultat om att konservativ behandling används i första hand. Ifall den konservativa rehabiliteringsmetoden inte ger resultat eller lindring till besvären kan kirurgiska ingrepp övervägas av läkare ifall det anses ge goda resultat för individen. (Terveyskylä, 2023; Ahola et al., 2019)

Ländryggssmärta, särskilt ospecifik är även ett förekommande problem hos den allmänna befolkningen. Som tidigare nämnts, upplever upp till 80% av den vuxna befolkningen ländryggssmärta i sitt liv, där den största delen är ospecifik. (Duodecim, 2021) Många av de fysioterapeutiska och förebyggande metoderna skulle kunna tillämpas på denna befolkningsgrupp. Till exempel har bålträning visat sig vara nödvändigt både för idrottare och personer med ospecifik ländryggssmärta. (Arampatzis et al., 2020) Träning av bålmuskler skapar bland annat bättre hållning och minskar därmed vardagens ryggbesvär. (Vij et al., 2022) Därmed kan fysioterapeutiska principer från idrotten användas för att förbättra ryggens hälsa i hela befolkningen.

Flera av riskfaktorerna som presenterats i denna scoping review kan även vara relevanta för allmänbefolkningen, men i ett något annorlunda kontext. En svag bålmuskulatur är en känd riskfaktor för ländryggssmärta, både hos gymnaster, och stillasittande personer. (Purcell et al., 2009) Brist på tillräcklig bålstyrka leder till ökad belastning på ryggraden. En annan bidragande faktor för ländryggssmärta har visat sig vara en repetitiv belastning. (Ball et al., 2019; Purcell et al., 2009) Belastningsskador uppkommer som sagt då en gymnast utsätts för högintensiva landningar och extrempositioner. Vardagliga rörelser kan förorsaka samma problem via tunga lyft, långt stillasittande eller en dålig arbetsmiljö.

Repetitiva flexion och extensionsrörelser kan förutom hos gymnaster även förekomma hos den allmänna befolkningen ifall man långvarigt arbetar i en framåtlutad position. Slutligen spelar även en plötsligt ökad vardagsmotion roll ifall kroppen inte är förberedd. Exempelvis kan en person som inte är van vid tungt arbete riskera ryggproblem om hen plötsligt börjar lyfta tunga föremål utan att gradvis vänja kroppen vid belastningen. (Ahola et al., 2019)

På basen av resultaten och evidensen, tycker vi att det behöver forskas mer om rehabiliteringsmetoder inom fysioterapin. Det vill säga undersöka specifika övningar och hur de påverkar ländryggssmärta. Ristolainen et. al. (2019) och Voimisteluliitto (n.d.) föreslog att det skulle vara viktigt att utbilda tränare inom grenspecifika riskfaktorer och ländryggssmärta, vilket vi tycker skulle vara en effektiv åtgärd. Speciellt ifall det skulle kombineras med monitorering av idrottarna på individnivå som Purcell et al. (2009) och DiFiori et al. (2014) föreslog.

9.1 Metoddiskussion

Arbetsprocessen för skapandet av denna scoping review började i oktober 2024. Ämnet valdes baserat på intresse och egna erfarenheter. Påbörjandet av informationssökning började under hösten 2024, men slutfördes under vintern 2025. Analys av innehåll påbörjades därefter. Vi utformade en tidsplan i början av processen som har följts, vilket har motiverat oss att ta oss framåt.

Metoden vi använt passar vårt lärdomsprov väldigt bra. Med att kombinera grå litteratur (till exempel Suomen Voimisteluliitto) och vetenskapliga studier har vi kunnat kartlägga den befintliga informationen och identifiera kunskapsluckor. Vi har använt oss av varierande källor, såsom empiriska studier och översiktsartiklar, vilket skapar en bredare bild av forskningssituationen. Genom att kombinera direkta data från empiriska studier och sammanfattande insikter från översiktsartiklar stärks evidensen. De empiriska studierna inkluderar genomförda experiment eller observationsstudier på gymnaster, som gett konkreta resultat om riskfaktorer och behandlingsmetoder. De systematiska och narrativa översikterna skapade en bredare sammanställning av forskningen, men kunde

inkludera artiklar av varierande kvalitet. För att säkerställa att vår review baserades på aktuell och relevant forskning, tillämpade vi tydliga inkluderings- och exkluderingskriterier. Vi inkluderade studier publicerade under de senaste 20 åren för att få en uppdaterad bild av forskningsläget. Endast artiklar som till en viss mån fokuserade på ländryggssmärta hos gymnaster inkluderades. Artiklarna skulle vara skrivna på engelska, finska eller svenska, vilket säkerställde att vi kunde analysera innehållet på ett tillförlitligt sätt.

Detta lärdomsprov har dock vissa begränsningar på grund av metodologiska skäl som påverkat valet av källor och de slutsatser som dras. Mångfalden av metodik, urvalsstorlek och studiedesign bland de inkluderade studierna kan leda till utmaningar då generella slutsatser ska dras. En annan metodologisk utmaning vi hanterade var valet av sökord, särskilt användningen av "spondylolys" i Google Scholar-sökningen. Detta kan ha lett till en snedfördelning av data, då många av de inkluderade studierna fokuserar på denna specifika skada snarare än andra ryggproblem hos gymnaster. Spondylolys var dock den mest förekommande diagnosen baserat på tidigare forskning, vilket motiverade oss att inkludera den som sökord. Dessutom, begränsade vi sökningen för att hantera det stora antalet träffar på Google Scholar. Vi gjorde dessutom sökningar på fler olika databaser, där vi ej använde spondylolys som sökord. I en av sökningarna på Google Scholar användes sökorden (NOT) pregnancy och (NOT) elderly eftersom fler ländryggsrelaterade artiklar är kopplade med graviditet och ålderdom, vilket ej inkluderades i vårt lärdomsprov. För att tillägga, låg många potentiellt relevanta studier bakom betalningsmurar, vilket minskade tillgången till vissa källor och påverkade urvalet av data. Datainsamlingen gav som sagt ett stort antal artiklar av vilka de flesta exkluderades.

I resultatdelen lades märke till en stor mängd studier som behandlade riskfaktorer kopplade till träningsvolym och smärtbeteende, medan forskning kring grenspecifika rörelser inom gymnastik, såsom flexion och extension, och deras påverkan på ländryggens hälsa hos gymnaster var mindre förekommande eller bakom betalningsmurar. Både grå litteratur och vetenskapliga artiklar anser dock att dessa rörelser verkar vara de främsta orsakerna till ländryggssmärta hos gymnaster. Framtida

forskning bör därför fokusera mer på biomekaniska aspekter av gymnastikrörelser och deras långsiktiga inverkan på ländryggen i sina studier.

10 Sammanfattning

Riskfaktorer för ländryggssmärta hos gymnaster inkluderar hög träningsvolym, upprepade rörelser såsom hyperextension, flexion och rotation av ryggen samt landningar från höga höjder med hög belastning. Andra faktorer som bidrar är tillväxtpurten, biomekaniska aspekter som muskelbalanser och svag bålstyrka, samt psykosociala faktorer såsom stress och smärtröskel, vilket kan leda till att gymnaster fortsätter träna trots skador. Konservativ behandling föredras framför kirurgi för att behandla ländryggssmärta hos gymnaster. Rehabilitering fokuserar på muskelaktivering, stabilisering och specifika övningar för att återställa funktion och stödja återgången till idrotten. Förebyggande åtgärder inkluderar neuromuskulär träning och teknikfokus för att minska belastning och risken för framtida skador.

11 Källor

- Ahola, J.-A., Vasankari, T., Nietosvaara, Y., Mattila, M., & Haara, M. (2019). Kasvuikäisten rasisitusvammat. *Lääketieteellinen Aikakauskirja Duodecim*, 135(20), 1953–1960. <https://www.duodecimlehti.fi/duo15199> Hämtad: 29.1.2025
- Anatomi&fysiologi. (2015). *Facettleder - Processus articularis*. Anatomifysiologi.se. <https://anatomi-fysiologi.se/anatomi/leder/facettleder-processus-articularis/> Hämtad: 7.10.2024
- Arampatzis A, Laube G, Schroll A, Frank J, Bohm S, Mersmann F. (2020) Perturbation-based exercise for prevention of low-back pain in adolescent athletes. *Transl Sports Med*. doi <https://doi.org/10.1002/tsm2.191> Hämtad: 22.1.2025
- Ball, J. R., Harris, C. B., Lee, J., & Vives, M. J. (2019). Lumbar spine injuries in sports: Review of the literature and current treatment recommendations. *Sports Medicine - Open*, 5, Article 26. <https://doi.org/10.1186/s40798-019-0199-7> Hämtad: 16.10.2024
- Behnke R. S. (2015) *Anatomi för idrotten: fakta om rörelseapparaten*. (uppl. 2). SISU idrottsböcker
- Caine, D. J., & Nassar, L. (2005). *Gymnastics injuries*. In *Medicine and sport science* (Vol. 48+49). Karger. <https://doi.org/10.1159/000084282> Hämtad: 5.2.2025
- Cooper, D. J., Batt, M. E., O'Hanlon, M. S., & Palmer, D. (2021). *A cross-sectional study of retired Great British Olympians (Berlin 1936-Sochi 2014): Olympic career injuries, joint health in later life, and reasons for retirement from Olympic sport*. *Sports Medicine - Open*, 7(1), 54. <https://doi.org/10.1186/s40798-021-00339-1> Hämtad: 2.2.2025
- De Luigi, A. J. (2014). Low back pain in the adolescent athlete. *Physical Medicine and Rehabilitation Clinics of North America*, 25(4), 763–788. <https://doi.org/10.1016/j.pmr.2014.06.004> Hämtad: 5.2.2025
- DiFiori, J. P., Benjamin, H. J., Brenner, J. S., Gregory, A., Jayanthi, N., Landry, G. L., & Luke, A. (2014). Overuse injuries and burnout in youth sports: a position statement from the American Medical Society for Sports Medicine. *British Journal of Sports Medicine*, 48(4), 287–288. <https://doi.org/10.1136/bjsports-2013-093299> Hämtad: 5.2.2025
- Duodecim. (2021). *Spondylolys och spondylolistes*. Käypä hoito. <https://www.kaypahoito.fi/sv/gvr00090> Hämtad: 20.1.2025

- Fawcett, L., Heneghan, N. R., James, S., & Rushton, A. (2020). *Perceptions of low back pain in elite gymnastics: A multi-disciplinary qualitative focus group study*. *Physical Therapy in Sport*, 44, 15–22. <https://doi.org/10.1016/j.ptsp.2020.04.003> Hämtad: 4.10.2024
- Fett, D., Trompeter, K., & Platen, P. (2017). Back pain in elite sports: A cross-sectional study on 1114 athletes. *PLOS ONE*, 12(6), e0180130. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0180130> Hämtad: 29.1.2025
- Fédération Internationale de Gymnastique. (2010). *Technical regulations 2010*. <https://www.gymtranet.dk/media/1167/figtech2010.pdf> Hämtad: 2.2.2025
- Gagnet, P., Kern, K., Andrews, K., Elgafy, H., & Ebraheim, N. (2018). *Spondylolysis and spondylolisthesis: A review of the literature*. *Journal of Orthopaedics*, 15(2), 404–407. <https://doi.org/10.1016/j.jor.2018.03.008> Hämtad: 2.2.2025
- Harringe, M. L., Lindblad, S., & Werner, S. (2004). Do team gymnasts compete in spite of symptoms from an injury? *British Journal of Sports Medicine*, 38(4), 398–401. <https://doi.org/10.1136/bjism.2002.001990> Hämtad: 5.2.2025
- Ibrahim, A. A.-M., & Saad, A. T. A. (2024). The effect of a rehabilitation program using dynamic neuromuscular stabilization exercises on lower back pain among artistic gymnasts. *Journal of Applied Sports Science*, 14(2). DOI:[10.21608/JASS.2024.287240.1105](https://doi.org/10.21608/JASS.2024.287240.1105) Hämtad: 5.2.2025
- KIHU. (n.d.). *Voimistelun urapolku*. https://kihuenergia.kihu.fi/urapolku/julkinen_index.php?page=taulukko&laji=137.html Hämtad: 15.10.2024
- Kruse, D., & Lemmen, B. (2009). Spine injuries in the sport of gymnastics. *Current Sports Medicine Reports*, 8, 20–28. <https://doi.org/10.1249/jsr.0b013e3181967ca6> Hämtad: 5.2.2025
- Käypä hoito. (2017). *Alaselkäkipu*. <https://www.kaypahoito.fi/hoi20001> Hämtad: 1.10.2024
- Li, J., Liang, J., Xu, Y., Du, D., Feng, F., Shen, J., & Cui, Y. (2023). Incidence of lumbar spondylolysis in athletes with low back pain: A systematic evaluation and single-arm meta-analysis. *Medicine (Baltimore)*. <https://doi.org/10.1097/MD.00000000000034857> Hämtad: 2.2.2025
- Luomajoki, H. (2018). *Liikkeen ja liikekontrollin häiriöt*. (uppl. 1). VK-Kustannus.
- Läkemedelsverket. (2024). *Diskbräck: Orsaker, symtom och behandling*. <https://lakemedelsboken.se/terapiomraden/rorelseorganens-sjukdomar/rygg--och-nackbesvar/specifika-ryggbesvar/diskbrack> Hämtad: 10.10.2024

- Panteliadis, P., Nagra, N. S., Edwards, K. L., Behrbalk, E., & Boszczyk, B. (2016). Athletic population with spondylolysis: Review of outcomes following surgical repair or conservative management. *Global Spine Journal*, 6(6), 615–625. <https://doi.org/10.1055/s-0036-1586743> Hämtad: 16.10.2024
- Patel, D. R., & Kinsella, E. (2017). Evaluation and management of lower back pain in young athletes. *Translational Pediatrics*, 6(3), 225–235. <https://doi.org/10.21037/tp.2017.06.01> Hämtad: 16.10.2024
- Pollock, D., Evans, C., Jia, R. M., Alexander, L., Pieper, D., de, B., Peters, M. D., Tricco, A. C., Hanan Khali, Godfrey, C. M., Saran, A., & Munn, Z. (2024). “How-To:” Scoping Review?. *Journal of Clinical Epidemiology*. <https://doi.org/10.1016/j.jclinepi.2024.111572> Hämtad: 10.10.2025
- Purcell L, Micheli L. (2009). *Low back pain in young athletes*. Vol. 1, Sports Health. <https://doi.org/10.1177/1941738109334212> Hämtad: 5.2.2025
- Ristolainen, L., Toivo, K., Parkkari, J., Kokko, S., Alanko, L., Heinonen, O. J., Korpelainen, R., Savonen, K., Selänne, H., Vasankari, T., Kannas, L., Villberg, J., & Kujala, U. M. (2019). Acute and overuse injuries among sports club members and non-members: the Finnish Health Promoting Sports Club (FHPSC) study. *BMC Musculoskeletal Disorders*, 20. <https://doi.org/10.1186/s12891-019-2417-3> Hämtad: 3.2.2025
- Sand, O., Sjaastad, Ø. V., Haug, E., & Bjälle, J. G. (2016). *Ihminen - Fysiologia ja anatomia*. (8–13 uppl.). Sanoma Pro.
- Sastre-Munar, A., Pades-Jiménez, A., García-Coll, N., Molina-Mula, J., & Romero-Franco, N. (2022). *Injuries, pain, and catastrophizing level in gymnasts: A retrospective analysis of a cohort of Spanish athletes*. *Healthcare (Basel)*, 10(5), 890. <https://doi.org/10.3390/healthcare10050890> Hämtad: 4.10.2024
- Selhorst, M., Allen, M., McHugh, R., & MacDonald, J. (2020). Rehabilitation considerations for spondylolysis in the youth athlete. *International Journal of Sports Physical Therapy*, 15(2), 287–300. <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC7134351/> Hämtad: 16.10.2024
- Suomen Voimisteluliitto. (n.d.). *Miksi voimistella?* <https://www.voimistelu.fi/harrastus/miksi-voimistella/> Hämtad: 10.10.2025
- Suomen Voimisteluliitto. (n.d.). *Voimistelijan alaselän rasisurmurtumat - kuntoutuksen kautta kanveesille - Suomen Voimisteluliitto* <https://www.voimistelu.fi/blog/uutinen/voimistelijan-alaselan-rasisurmurtumat-kuntoutuksen-kautta-kanveesille/> Hämtad: 28.2.2025

- Sweeney, E. A., Potter, M. N., MacDonald, J. P., & Howell, D. R. (2019). Low back pain in female adolescent gymnasts and functional pain scales. *Physical Therapy in Sport*, 38, 66–70. <https://doi.org/10.1016/j.ptsp.2019.04.019> Hämtad: 5.2.2025
- Tutkimuseettinen neuvottelukunta. (2023). Hyvä tieteellinen käytäntö ja sen loukkausepäilyjen käsitteleminen Suomessa (Tutkimuseettisen neuvottelukunnan julkaisuja 2/2023). <https://tenk.fi> Hämtad: 10.3.2025
- Terveyskylä. (2023, February 1). *Spondylolys, spondylolistes och förstadium till stressfraktur*. <https://www.terveyskyla.fi/sv/barnhuset/om-sjukdomar-hos-barn/barn-och-ungdomsorthopedi/ryggraden/spondylolys-spondylolistes-och-forstadium-till-stressfraktur> Hämtad: 1.10.2024
- Terveyskirjasto. (2022, February 14). *Selkäkipu*. https://www.terveyskirjasto.fi/dlk00326/selkakipu#s1?osoitin=m_ft17_11_31&kuvio=1001_age_group_gender_year_2017&laheta=N%C3%A4yt%C3%A4 Hämtad: 1.10.2024
- Trompeter, K., Fett, D., & Platen, P. (2017). *Prevalence of back pain in sports: A systematic review of the literature*. *Sports Medicine*, 47(6), 1183–1207. <https://doi.org/10.1007/s40279-016-0645-3> Hämtad: 2.2.2025
- Vij, N., Naron, I., Tolson, H., Rezayev, A., Kaye, A. D., Viswanath, O., & Urits, I. (2022). Back pain in adolescent athletes: A narrative review. *Orthopedic Reviews (Pavia)*, 14(3), 37097. <https://doi.org/10.52965/001c.37097> Hämtad: 4.10.2024
- Winslow, J. J., Jackson, M., Getzin, A., & Costello, M. (2018). *Rehabilitation of a young athlete with extension-based low back pain addressing motor-control impairments and central sensitization*. *Case Reports in Athletic Training*, 53(2), 168–173. <https://doi.org/10.4085/1062-6050-238-16> Hämtad: 4.10.2024
- Zemková, E., Amiri, B., Horníková, H., & Zapletalová, L. (2023). Potential neurophysiological and biomechanical risk factors for sport-related back problems: A scoping review. *Sports Medicine and Health Science*, 6(2), 123–138. <https://doi.org/10.1016/j.smhs.2023.12.006> Hämtad: 17.10.2024

11.1 Källor för figurer

Figur 1

Gray, H., Lewis, W. H. (1918). *Anatomy of the human body*. Lea & Febiger. (s.115).
<https://archive.org/details/anatomyofhumanbo1918gray/page/384/mode/1up#page/115/mode/1up>
Hämtad: 17.2.2025

Figur 2

Gray, H., Lewis, W. H. (1918). *Anatomy of the human body*. Lea & Febiger. (s.433).
<https://archive.org/details/anatomyofhumanbo1918gray/page/384/mode/1up#page/115/mode/1up>
Hämtad: 17.2.2025

Figur 3

Gray, H., Lewis, W. H. (1918). *Anatomy of the human body*. Lea & Febiger. (s.409).
<https://archive.org/details/anatomyofhumanbo1918gray/page/384/mode/1up#page/115/mode/1up>
Hämtad: 17.2.2025

Figur 4

THL. (2017). *FinTerveys 2017 – Tilastokuviot*.
<https://www.terveytemme.fi/finterveys/graph/usersselect.php>

Figur 5

Käypä hoito. (2017). *Alaselkikipu*. <https://www.kaypahoito.fi/hoi20001> Hämtad: 1.10.2024

Figur 6

Luomajoki, H. (2018). *Liikkeen ja liikekontrollin häiriöt*. (uppl. 1). VK-Kustannus.

Figur 8

Arampatzis et al. (2020). *Perturbation-based exercise for prevention of low-back pain in adolescent athletes*. <https://doi.org/10.1002/tsm2.191> Hämtad: 11.2.2025

11.2 Källor för tabeller

Tabell 1

KIHU. (n.d.). Voimistelun urapolku.
https://kihuenergia.kihu.fi/urapolku/julkinen_index.php?page=taulukko&laji=137.html

Tabell 5

Fett, D., Trompeter, K., & Platen, P. (2017). Back pain in elite sports: A cross-sectional study on 1114 athletes. *PLOS ONE*, 12(6), e0180130. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0180130>

Tabell 6

Sweeney, E. A., Potter, M. N., MacDonald, J. P., & Howell, D. R. (2019). Low back pain in female adolescent gymnasts and functional pain scales. *Physical Therapy in Sport*, 38, 66–70.
<https://doi.org/10.1016/j.ptsp.2019.04.019>

Tabell 7

Panteliadis, P., Nagra, N. S., Edwards, K. L., Behrbalk, E., & Boszczyk, B. (2016). Athletic population with spondylolysis: Review of outcomes following surgical repair or conservative management. *Global Spine Journal*, 6(6), 615–625. <https://doi.org/10.1055/s-0036-1586743>

Tabell 8

Selhorst, M., Allen, M., McHugh, R., & MacDonald, J. (2020). Rehabilitation considerations for spondylolysis in the youth athlete. *International Journal of Sports Physical Therapy*, 15(2), 287–300. <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC7134351/>