

Laserbehandling vid nacksmärta

SBU ALERT-RAPPORT NR 2014-03 • 2014-05-20 • WWW.SBU.SE/ALERT

CAMTÖ
ÖREBRO LÄNS LANDSTING

Sammanfattning och slutsatser

Lågeffektlasrar (Low Level Laser Therapy, LLLT) används ibland som behandlingsmetod vid nackbesvär. Metoden används av både legitimerad sjukvårdspersonal och yrkesgrupper utanför hälso- och sjukvården. Det råder ingen samstämmighet för hur behandlingen ska ges. Som utfallsmått för smärta används ofta visuell analogskala (VAS 0–100 mm) men även andra skattningsskalor används. Syftet med denna rapport är att undersöka om det finns vetenskapligt underlag för att behandling med lågeffektlasrar jämfört med placebo minskar smärtupplevelsen hos personer som är 16 år och äldre med akut eller långvarig nacksmärta.

Slutsatser

- ▶ Vid långvarig nacksmärta kan lågeffektlasrar ge smärtlindring i 2–6 månader efter avslutad behandling.
- ▶ Studierna har inte särskilt inriktats på biverkningar men inga allvarliga komplikationer eller biverkningar har rapporterats.
- ▶ En behandlingsomgång om tio behandlingar med lågeffektlasrar kostar mellan 2 200 och 4 600 kronor, beroende på om behandlingen utförs av sjukgymnast eller läkare. Det saknas dock studier för att avgöra om metoden är kostnadseffektiv jämfört med annan behandling.
- ▶ Fler välgjorda studier behövs för att säkert avgöra effekten av behandling med lågeffektlasrar jämfört med placebo och andra metoder, framför allt när det gäller akuta smärttillstånd, funktion och arbetsförmåga samt effekt på lång sikt.

Patientnytta

Den sammanvägda effekten i de ingående studierna är ca 20 mm minskad smärtskattning med VAS-skalan. Det är en skillnad som anses vara kliniskt relevant

- Det finns ett begränsat vetenskapligt underlag för att behandling med lågeffektlasrar jämfört med placebo minskar nacksmärta direkt efter avslutad behandlingsperiod (5–15 behandlingar) (⊕⊕○○).
- Det finns ett begränsat vetenskapligt underlag för att behandling med lågeffektlasrar jämfört med placebo minskar långvarig nacksmärta vid uppföljning efter avslutad behandlingsperiod (10–24 veckor) (⊕⊕○○).
- Det finns otillräckligt vetenskapligt underlag för att behandling med lågeffektlasrar jämfört med placebo ger minskade besvär skattat med globala mätmetoder efter avslutad behandlingsperiod vid akut nacksmärta (⊕○○○).
- Det finns ett begränsat vetenskapligt underlag för att behandling med lågeffektlasrar jämfört med placebo ger minskade besvär skattat med globala mätmetoder efter avslutad behandlingsperiod vid långvarig nacksmärta (⊕⊕○○).

Etiska aspekter

Smärta i nacken kan vara invalidiserande med konsekvenser på både den psykiska hälsan och på arbetsförmågan. Tillståndet är vanligt förekommande. Behandling med lågeffektlasrar är smärtfri, icke-invasiv och verkar inte ge några svåra biverkningar. Vidare är metoden enkel att utföra, tar kort tid och kostnaden är låg per behandling. Minskad smärta kan leda till mer jämlika möjligheter att delta i samhället. Det kan finnas risker för ojämlig tillgång till behandlingen, då lågeffektlasrar ofta ges av aktörer utanför offentligt finansierad vård.

Ekonomiska aspekter

Behandling med lågeffektlaser kostar cirka 2 200 till 4 600 kronor per behandlingsomgång (om 10 behandlingar), beroende på om den utförs av sjukgymnast eller läkare. Den största delen av kostnaden utgörs av kostnader för personaltid. För att bedöma om lågeffektlaser är kostnadseffektiv som separat behandling ska den

ökade kostnaden vägas mot behandlingens effekt på smärta (smärtreducering motsvarande 20 mm på VAS-skalan). När det gäller behandling med lågeffektlaser som komplement till eller jämfört med annan aktiv behandling har effekterna inte jämförts tillräckligt, vilket gör det svårt att bedöma vilket av alternativen som är kostnadseffektivt.

LÄS HELA RAPPORTEN PÅ WWW.SBU.SE/201402.
SBU:S METOD BESKRIVS PÅ WWW.SBU.SE/METODBOK.
KONTAKTPERSON: MIKAEL NILSSON (REGISTRATOR@SBU.SE)

Detta är ett samverkansprojekt mellan CAMTÖ och SBU

Projektgrupp

CAMTÖ

- **Georg Lohse**, leg sjukgymnast
- **Ylva Nilsagård**, med dr, leg sjukgymnast
- **Håkan Geijer**, docent, överläkare
- **Mia Svantesson**, med dr, leg sjuksköterska

Statistik- och epidemiologienheten, Örebro Läns Landsting

- **Ruzan Udumyan**, epidemiolog

SBU

- **Mikael Nilsson**, projektledare
- **Sofia Tranæus**, biträdande projektledare
- **Anna Granath**, projektadministratör
- **Emelie Heintz**, hälsoekonom
- **Laura Lintamo**, utredare
- **Hanna Olofsson**, informationsspecialist

Granskare

- **Jane Carlsson**, professor emerita, Sahlgrenska akademien, Göteborgs universitet
- **Björn Rydevik**, professor, Sahlgrenska akademien, Göteborgs universitet

Faktaruta 1 Studiekvalitet, evidensstyrka och slutsatser.

Studiekvalitet avser den vetenskapliga kvaliteten hos en enskild studie och dess förmåga att besvara en viss fråga på ett tillförlitligt sätt.

Evidensstyrkan är en bedömning av hur starkt det sammanlagda vetenskapliga underlaget är för att besvara en viss fråga på ett tillförlitligt sätt. SBU tillämpar det internationellt utarbetade evidensgraderingssystemet GRADE. För varje effektmått utgår man i den sammanlagda bedömningen från studiernas design. Därefter kan evidensstyrkan påverkas av förekomsten av försvagande eller förstärkande faktorer (påverkans-faktorer), dvs studiekvalitet, samstämmighet, överförbarhet, effektstorlek, precision i data, risk för publikations-bias och andra aspekter, t ex dos-responssamband.

Evidensstyrkan graderas i fyra nivåer:

- **Starkt vetenskapligt underlag** (⊕⊕⊕⊕). Bygger på studier av god kvalitet som vid en samlad bedömning av påverkansfaktorer har starkt vetenskapligt stöd.

- **Måttligt starkt vetenskapligt underlag** (⊕⊕⊕○). Bygger på studier av god kvalitet som vid en samlad bedömning av påverkansfaktorer bedöms ha måttligt starkt vetenskapligt stöd.

- **Begränsat vetenskapligt underlag** (⊕⊕○○). Bygger på studier av god kvalitet som vid en samlad bedömning av påverkansfaktorer har begränsat vetenskapligt stöd.

- **Otillräckligt vetenskapligt underlag** (⊕○○○). När vetenskapligt underlag saknas, tillgängliga studier har låg kvalitet eller när studier av likartad kvalitet visar motsägande resultat, anges det vetenskapliga underlaget som otillräckligt.

Ju starkare evidens, desto mindre sannolikt är det att redovisade resultat kommer att påverkas av nya forskningsrön inom en överblickbar framtid.

Slutsatser innebär att man gör en sammanfattande bedömning av nytta, risker och kostnadseffektivitet.

Laserbehandling vid nacksmärta

Problembeskrivning

Nackbesvär har blivit allt vanligare och har stor inverkan på såväl enskilda individer, familj- och arbetsliv, som på hälso- och sjukvården. Det saknas dock samstämmighet mellan olika studier när det gäller hur vanligt det är med nacksmärta. Ettårsprevalensen varierar mellan 5 och 80 procent (i medeltal 25 %) och ettårsincidensen mellan 10 och 21 procent [1]. Nacksmärta kan orsakas av t ex trauma eller överbelastning och utgå från olika strukturer såsom leder, diskar och muskulatur [2] och diagnostiken är ofta svår. Det finns flera behandlingsmetoder och laserbehandling är en metod som föreslagits ha effekt på nacksmärta.

Frågor och avgränsningar

Utvärderingen syftar till att besvara om personer med nacksmärta som behandlas med laser ges bättre smärtlindring än personer som får placebo. Rapporten kommer även att redovisa livskvalitet, hälsoekonomiska- och etiska aspekter. Vidare kommer eventuella komplikationer och biverkningar med laser att beaktas. Med laserbehandling syftar vi här på behandling med lågenergilaser 5–500 mW, klassificering 3b. Rapporten utgår från en systematisk översikt publicerad i Lancet [3] och har utförts som en uppdatering. Endast randomiserade kontrollerade studier har beaktats.

Population: Personer ≥ 16 år med nacksmärta.

Intervention: Behandling med laser (632, 830, 904, 905, 1064 nanometer, nm) riktad mot triggerpunkter, tender points, lokala akupunkturpunkter eller led i nacken. För att en studie ska inkluderas krävs att behandling har givits vid minst fem tillfällen.

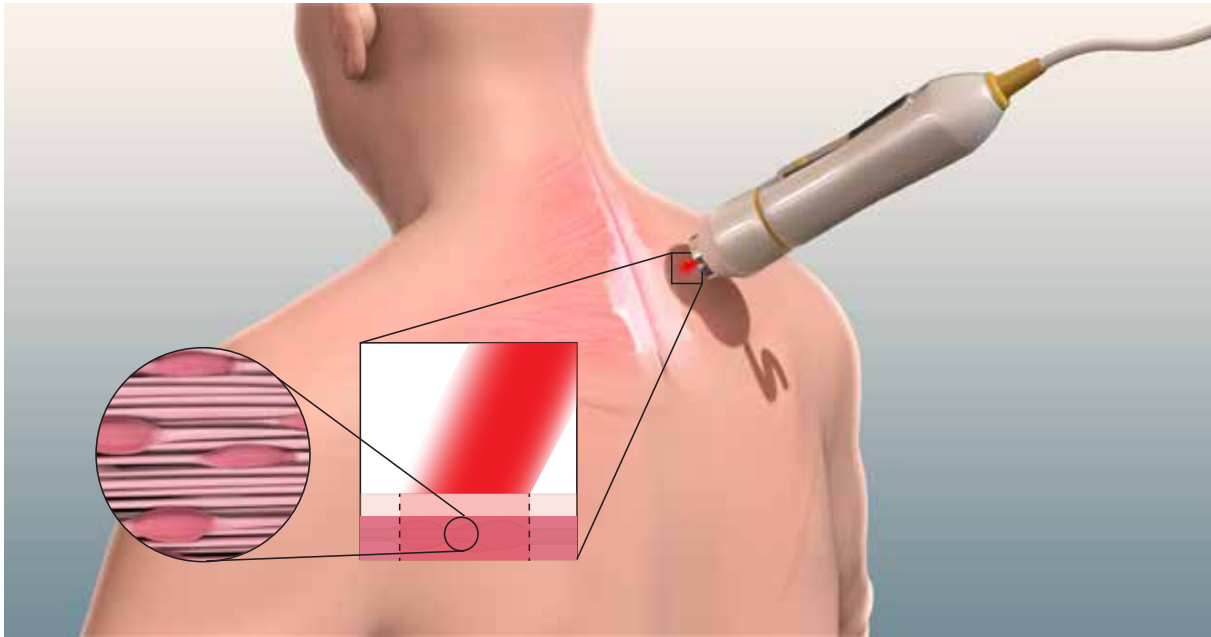
Kontroll: Placebo med identisk laseranordning utan aktiverad laseremission, eller aktiv kontroll (annan behandling utförd av vårdgivare).

Utfall: Smärtlindring mätt med visuell analogskala (VAS) eller validerade skattningsskalor före och efter lågeffektlaserbehandling, skattningsformulär för livskvalitet, quality adjusted life years (QALY).

Beskrivning av den utvärderade metoden

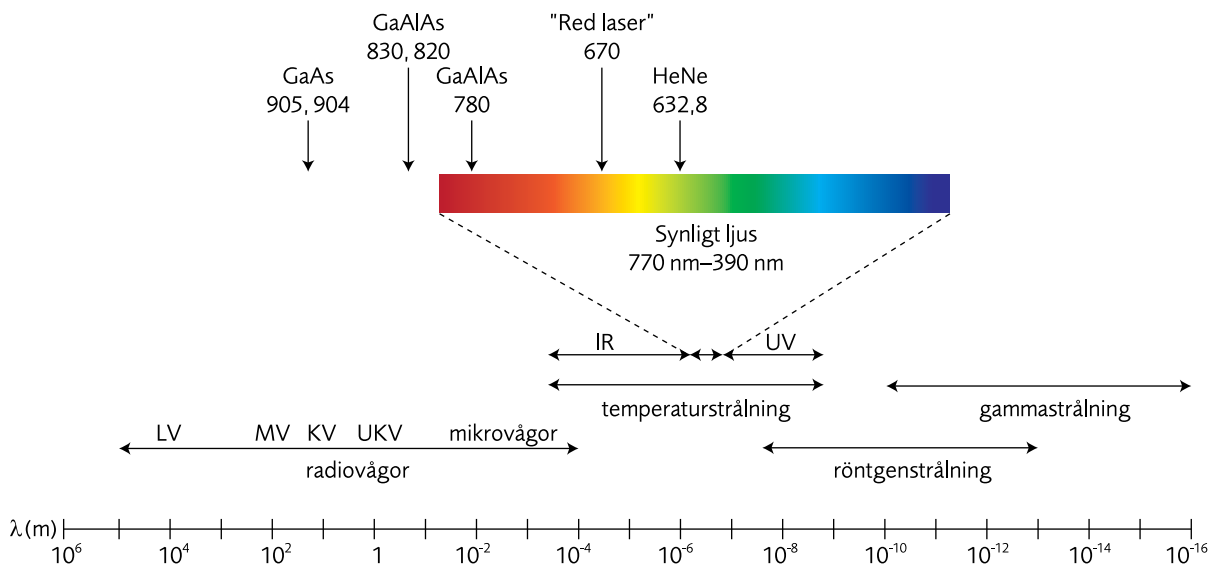
Laser är en ljuskälla som avger ett ljus med en enda våglängd. Behandling med laser har föreslagits öka den lokala metabolismen och därmed åstadkomma snabbare läkning av skadad vävnad [4–11].

Behandlingen sker genom att rikta en sond mot smärtande punkter (Figur 1) utan penetration av huden. Det är inte helt klart hur länge och med vilken intensitet behandlingen ska ges.



Illustrator: Mattias Karlén

Figur 1 Lågeffektlaser (LLLT) riktad mot triggerpunkt. Triggerpunkt kan definieras som närvaro av intensiv ömhet i en avgränsad punkt i ett styvt band i muskeln som ger en utstrålade smärta. Man kan urskilja två typer av triggerpunkter; aktiva punkter som ger den pågående smärtan samt latenta punkter som endast smärtar vid palpation.



Figur 2 Elektromagnetiskt spektrum. Bilden visar det elektromagnetiska spektrumet med våglängder (λ) 10^6 10^{-16} m (IR = infrarött; KV = kortvåg; LV = långvåg; MV = mellanvåg; UKV = ultrakortvåg; UV = ultravåg). Våglängder indikerade för olika lasertyper.

Målgrupp patient/profession

Patienter från 16 år med led- eller muskelrelaterad smärta i nacken i mindre än tre veckor (akut) respektive mer än 12 veckor (långvarig).

Legitimerad sjukvårds- och tandvårdspersonal samt övriga yrkesgrupper som behandlar patienter med nacksmärta.

Relation till andra metoder

Behandling av nacksmärta kan indelas i symtomatisk och funktionell behandling. Bland symtomatiska behandlingar kan termoterapi (värme/kyla), akupunktur, ultraljudsbehandling samt transkutan elektrisk nervstimulering (TENS) nämnas. Funktionell behandling kan bestå av aktiva (träning) eller passiva komponenter (mobilisering, manipulation, töjning). I denna rapport behandlar vi laser ur dess symtomlindrande effekt oavsett förklaringsmodell. I klinisk praxis kombineras ofta symtomatiska och funktionella behandlingsmetoder [12]. Vid manipulationsbehandling av nacken har allvarliga biverkningar rapporterats [13].

Patientnytta

Den sammanvägda effekten i de ingående studierna är ca 20 mm minskad smärtskattning med VAS-skalan. Det är en skillnad som anses vara kliniskt relevant.

- Det finns ett begränsat vetenskapligt underlag för att behandling med lågeffektlasrar jämfört med placebo minskar nacksmärta direkt efter avslutad behandlingsperiod (5–15 behandlingar) (⊕⊕○○).
- Det finns ett begränsat vetenskapligt underlag för att behandling med lågeffektlasrar jämfört med placebo minskar långvarig nacksmärta vid uppföljning efter avslutad behandlingsperiod (10–24 veckor) (⊕⊕○○).
- Det finns otillräckligt vetenskapligt underlag för att behandling med lågeffektlasrar jämfört med placebo ger minskade besvär, skattat med globala mätmetoder, efter avslutad behandlingsperiod vid akut nacksmärta (⊕○○○).
- Det finns ett begränsat vetenskapligt underlag för att behandling med lågeffektlasrar jämfört med placebo ger minskade besvär skattat med globala mätmetoder efter avslutad behandling vid långvarig nacksmärta (⊕⊕○○).

Sammanvägd effekt

Av de 18 studierna (Table 1) exkluderades fem från metaanalys på grund av bristande studiekvalitet [15,27,29,30,31]. Två studier inkluderades inte i metaanalysen på grund av bristande datarapportering. Båda dessa talar dock till förmån för laser [22,28]. Resterande elva studier, varav en med fyra subgrupper [14], ingick i metaanalysen av VAS-resultat och omfattande 542 patienter. De diagnoser som finns rapporterade i de analyserade studierna är myofascial smärta, nacksmärta och radikulär smärta. Rapporterade medelvärden för ingångsvärden hos kontroll- respektive interventionsgrupper, mätta med VAS-skala, varierade mellan 29 och 75 mm. Sammanvägd skillnad i förändring av VAS mellan grupperna vid slutet av behandlingen var 17,56 mm (95% KI, 5,55 till 29,58) och signifikant större för lasergruppen (Figure 3). Resultaten var likartade vid jämförelse av förändring från baslinje och jämförelse av VAS vid slutet av behandling.

Skillnaden i förändring av VAS vid uppföljning efter 10 till 24 veckor (4 studier, 175 patienter) var 21,12 mm (95% KI, 5,38 till 36,87) (Figure 4).

Vid selektion av våglängder ≥ 904 nm (5 studier, 215 patienter) blev sammanvägd skillnad i VAS 27,06 mm (95% KI, 0,23 till 53,90). Vid selektion av våglängder < 904 nm (6 studier, 327 patienter) var skillnaden 13,07 mm (95% KI, 4,69 till 21,45). Vid selektion av studier analyserade enligt intention-to treat (ITT) (10 studier, 494 patienter) blev effekten 18,59 mm (95% KI, 5,99 till 31,19).

Risikkvot för global förbättring vid långvarig smärta (3 studier, 165 patienter) var 2,37 (95% KI, 1,77 till 3,18) (Figure 5). Endast en studie [26] fanns för akut smärta (60 patienter) med risikkvot 0,97 (95% KI, 0,86 till 1,08, ej signifikant) om gränsvärdet motsvarade "somewhat improved". Om gränsvärdet i stället sattes högre "much + greatly improved" ändrades risikkvoten till 3,33 (95% KI, 1,02 till 10,92).

Endast en inkluderad studie, med medelhög risk för bias, jämförde laser med dry needling [25]. Dry needling beskrivs som en teknik där man med en nål mekaniskt påverkar nervändsluten för att motverka till att de bidrar till aktivitet i triggerpunkten. Laserbehandling sänkte smärta skattat med VAS signifikant mer än dry needling.

Tolkning av trattdiagram (funnel plot) indikerade inte publikationsbias, men sådan kan inte uteslutas (Figure 6).

Table 1 Included studies

Author Country Year	Population	Duration of pain Pain/VAS at start of study	Intervention Control	Co-interven- tions (CO)/ Restrictions (RE)	Pain outcome measures	Adverse effects	Risk of bias
Aigner et al Austria 2006 [15]	n=50 Whiplash injury Participants I: 25 C: 25 Age total sample: 30 range 17–59 Sex total sample 16% male 84% female Lost to follow-up (n) I: 2 C: 3	≤4 days	Intervention Laser at predefined acupuncture points for 15 s each, 3 times/ week for max 3 weeks until the patient was not requiring drug treatment or cervical stabilization; mean treatments 4.6 (2–9) Control Placebo Mean treatments 4.5 (2–10)	CO Cervical collar for maximum 4 weeks Muscle relaxant combined with analgesic	Study specific assessment of subjective pain symptoms. Postal questionnaire 8–12 months post injury	NR	High
Akbari et al Iran 2011 [16]	n=30 Myofascial TPs in m trapezius and m levator scapule Participants (n, age) I ¹ : 10 (22±1.4 years) I ² : 10 (22±1.8 years) C: 10 (22±1.2 years) Lost to follow-up none	I ¹ : 1.9±0.99 months I ² : 1.7±1.05 months C: 1.9±0.73 months VAS NR	Intervention I ¹ =muscle energy (stretching following post-isometric relaxation) I ² = laser In both groups treatment to trigger points in the upper m trapezius and m levator scapule for 30 min; total 10 treatments for 2 weeks Control Placebo	NR	VAS	None	Moderate

The table continues on the next page

Table 1 continued

Author Country Year	Population	Duration of pain Pain/VAS at start of study	Intervention Control	Co-interven- tions (CO)/ Restrictions (RE)	Pain outcome measures	Adverse effects	Risk of bias
Altan et al Turkey 2005 [17]	n=53 Localized pain and taut bands in the neck Participants (n, age) I: 23 (43±2.42 years) C: 25 (43±2.10 years) Sex I: 13% male 87% female C: 52% male 48% female Lost to follow-up (n) I: 3 C: 2	I: 4.74±1.30 years VAS 68.5 mm C: 4.38±1.21 years VAS 62.4 mm	Intervention Laser 2 min to each trigger point once daily 5 times/ week for 2 weeks; total 10 treatments Control Placebo	CO Isometric exercise and stretching RE NSAIDs or analgesic drugs	VAS Pain (5-point scale) Tenderness (0–18 points) Pressure over TPs (kg/cm ²)	NR	Moderate
Ceccherelli et al Italy 1989 [18]	n=27 Painful MPS in the cervical region Participants (n, age) I: 13 (44±12.75 years) C: 14 (50±9.15 years) Sex 100% female Lost to follow-up (n) none	I: 78.8±51.02 months VAS 46 mm C: 69.9±53.23 months VAS 29 mm	Intervention Laser for the 4 most painful tender areas selected in all patients through pneumatic dynamometer 3 times/week x 4 weeks; total 12 treatments Control Placebo	NR	VAS MPQ	NR	Moderate

The table continues on the next page

Table 1 continued

Author Country Year	Population	Duration of pain Pain/VAS at start of study	Intervention Control	Co-interven- tions (CO)/ Restrictions (RE)	Pain outcome measures	Adverse effects	Risk of bias
Chow et al Australia 2004 [19]	n=20 Uni- or bilateral chronic neck pain Participants (n, age, SE) I: 10 (57 years, SE 2.57) C: 10 (59 years, SE 4.29) Sex I: 10% male 90% female C: 30% male 70% female Lost to follow-up (n) C: 1	I: 13.10 years, SE 2.54 VAS 32 mm C: 13.50 years, SE 2.42 years VAS 39 mm	Intervention Laser 30 sec for each TP in the neck twice weekly for 7 weeks; total 14 treatments Control Placebo	CO Simple analgesic drugs allowed	VAS NPNQ MPQ SF-36	Unusual tiredness in the LLLT group	Low

The table continues on the next page

Table 1 continued

Author Country Year	Population	Duration of pain Pain/VAS at start of study	Intervention Control	Co-interven- tions (CO)/ Restrictions (RE)	Pain outcome measures	Adverse effects	Risk of bias
Chow et al Australia 2006 [20]	n=90 Uni- or bilateral chronic neck pain Participants (n, age) I: 45 (57±12.8 years) C: 45 (55±12.8 years) Sex I: 36% male 64% female C: 33% male 67% female Lost to follow-up I: 2 C: 4	I: 16.90±12.5 years VAS 59 mm C: 13.37±12.7 years VAS 40 mm	Intervention Laser 30 s/ point to tender points in the neck (max 50 points), treated within maximum 30 min/ patient, twice weekly for 7 weeks; total 14 treatments. Control Placebo	RE Physical treatment to the neck Change of usual pattern of medication intake including pain medication	VAS SF-36 NPNQ NPAD (Neck Pain and Disability Scale) MPQ	Both groups increased pain, headache, tiredness etc Nausea significantly more in the placebo group Stiffness significantly more in the LLLT group	Moderate
Dundar et al Turkey 2007 [21]	n=64 Cervical MPS Participants (n, age) I: 32 (41±10.4 years) C: 32 (40±12.2 years) Sex I: 16% male 84% female C: 12% male 88% female Lost to follow-up (n) none	Duration of pain NR I: VAS 41 mm C: VAS 42 mm	Intervention Laser to 3 TPs bilaterally for 2 min/point once a day x 3 weeks; total 15 treatments Control Placebo	CO Daily supervised isometric and stretching exercises for the cervical region RE Intake of NSAIDs or other analgesics during trial period	VAS NDI (Neck Disability Index)	None	Moderate

The table continues on the next page

Table 1 continued

Author Country Year	Population	Duration of pain Pain/VAS at start of study	Intervention Control	Co-interven- tions (CO)/ Restrictions (RE)	Pain outcome measures	Adverse effects	Risk of bias
Flöter et al Germany 1990 [22]	n=60 Chronic MPS in the cervical region I: 30 C: 30 Age total sample 62±12.4 years Sex Total sample 42% male 58% female	All: 12.3±12.9 years I: VAS 71.6 mm C: VAS 67.6 mm	<i>Cross-over design, only one arm used for analysis</i> Intervention Laser twice weekly for 3 weeks: 10 min per session; total 6 treatments Control Placebo	NR	VAS	None	Moderate
Gur et al Turkey 2004 [23]	n=60 MPS in the neck Participants (n, age) I: 30 (32±8.43 years) C: 30 (31±9.37 years) Sex I: 23% male 77% female C: 20% male 80% female Lost to follow-up (n) I: 2 C: 4	I: 43.38±24.42 months VAS 73.9 mm C: 42.55±26.31 months VAS 68.7 mm	Intervention Laser 3 min/TP (max 10 TPs) 5 times/week x 2 weeks; total 10 treatments Control Placebo	CO General ergonomic advice RE Activities which exacerbate the pain between treatments	VAS NPDS (Neck Pain and Disability Scale) Nottingham Health Profile	Tiredness in one patient in the LLLT group	Moderate

The table continues on the next page

Table 1 continued

Author Country Year	Population	Duration of pain Pain/VAS at start of study	Intervention Control	Co-interven- tions (CO)/ Restrictions (RE)	Pain outcome measures	Adverse effects	Risk of bias
Hakgüder et al Turkey 2003 [24]	n=62 MPS with only one active TP in either m trapezius or m levator scapulae Participants (n, age) I: 31 (37±10.1 years) C: 31 (34±10.2 years) Sex I: 29% male 71% female C: 23% male 77% female Lost to follow-up none	Duration of pain NR I: VAS 75.4 mm C: VAS 70.5 mm	Intervention Laser (3 min, 16 s per TP) for 10 days + daily home exercise stretching program of the m trapezius or m levator scapulae 10 times/day for 10 days; 10 total laser treatments Control Home exercise stretching program only	NR	VAS Pressure algometer device	NR	Moderate
Ilbuldu et al Turkey 2004 [25]	n=60 With TPs in the upper m trapezius Participants (n, age) I ¹ (laser): 20 (34±10.36 years) I ² (dry needling): 20 (35±9.18 years) C: 20 (32±6.88 years) Sex 100% female Lost to follow-up Not recorded	I ¹ : 32.95±28.61 months VAS 55 mm I ² : 38.48±31.94 months C: 36.95±33.65 months VAS 57 mm	Intervention Laser of TPs bilateral in upper m trapezius 3 times/week x 4 weeks; total 12 treatments Control Placebo; total 12 treatments Dry needling once a week x 4 weeks; total 4 treatments	CO Paracetamol prescribed Regular stretching exercise of the upper and middle part of m trapezius and m pectoralis	VAS	NR	Moderate

The table continues on the next page

Table 1 continued

Author Country Year	Population	Duration of pain Pain/VAS at start of study	Intervention Control	Co-interven- tions (CO)/ Restrictions (RE)	Pain outcome measures	Adverse effects	Risk of bias
Konstantinovic et al Serbia 2010 [26]	n=60 Neck and/ or unilateral arm pain; clinical signs of radicular lesion Participants (n, age) I: 30 (42±8.63 years) C: 30 (39±7.86 years) Sex I: 43% male 57% female C: 41% male 59% female Lost to follow-up (n) I: 4	I: 17.27±4.04 days VAS 56 mm C: 19.13±3.14 days VAS 66 mm	Intervention Laser 2.5 and 3.5 cm lateral from processus spinosus involving C6-C8 and the 2 next distal segments. 2 min against 6 points. 5 times/week x 3 weeks; total 15 treatments Control Placebo	NR	VAS SF-12 NDI (Neck Disability Index)	In LLLT group Transitional worsening of pain in 20% patients, persistent nausea in 3.3% and increased blood pressure in 3.3%	Low

The table continues on the next page

Table 1 continued

Author Country Year	Population	Duration of pain Pain/VAS at start of study	Intervention Control	Co-interven- tions (CO)/ Restrictions (RE)	Pain outcome measures	Adverse effects	Risk of bias
Laakso et al Australia 1997 [14]	n=41 MPS of the neck, shoulder and upper thoracic regions. Age (mean) Total sample: 42 years Participants (n) I: 1a (Red Laser low dose) 8 I: 1b (Red Laser high dose) 7 I: 2a (IR laser low dose) 8 I: 2b (IR laser high dose) 8 C: 3a Placebo 5 C: 3b Placebo 5 Sex Total sample: 20% male 80% female Lost to follow-up (n) 1a: 1 1b: 1 2a: 1 3b: 1 one week after conclusion of treatment (side effects, not VAS)	Total sample 8.2 years I: 1a (Red Laser low dose) VAS 38 mm I: 1b (Red Laser high dose) VAS 32 mm I: 2a (IR laser low dose) VAS 39 mm I: 2b (IR laser high dose) VAS 45 mm C: 3a Placebo VAS 39 mm C: 3b Placebo VAS 42 mm	Intervention Laser to the 3 most painful TPs Red laser high (5 J/cm ²) or low dose (1 J/cm ²) IR laser high (5 J/cm ²) or low dose (1 J/cm ²) Three times 1 st week, twice 2 nd week; total 5 treatments Control Placebo	CO Simple analgesic drugs as needed RE NSAIDs, corticosteroids, tricyclic antidepressants, physiotherapy	VAS	15% of subjects who completed the study and were available to follow-up, experienced side effects of treatment, none of these were in the placebo group	Moderate

The table continues on the next page

Table 1 continued

Author Country Year	Population	Duration of pain Pain/VAS at start of study	Intervention Control	Co-interven- tions (CO)/ Restrictions (RE)	Pain outcome measures	Adverse effects	Risk of bias
Saayman et al South Africa 2011 [27]	n=60 Uni- or bilateral neck pain of 1 to 12 months duration diagnosed with cervical facet dysfunction Participants (n, age) I ¹ (CMT): 20 (31±7.6 years) I ² (LLLT): 20 (29±6.7 years) I ³ (CMT+LLLT): 20 (28±6.2 years) Sex 100% female Lost to follow-up (n) I ¹ : 2 I ² : 1 I ³ : 1	I1: 6±4.0 months I2: 6±3.4 months I3: 5±3.6 months Whole group: VAS 60	Intervention Laser to the skin overlying the 3 most painful cervical facet joints. 50 sec at 3 points per joint and a minimum of 3 joints per session. Twice weekly x 3 weeks; total 6 treatments Control I ¹ : Chiropractic manipulative therapy (CMT) I ³ : CMT+laser	RE Intake of any analgesic or NSAIDs Other physical treatment to the neck. Partake in activities that would exacerbate the pain	Numerical Pain Rating Scale (NRS) Neck Disability Index (NDI)	None in any group	High

The table continues on the next page

Table 1 continued

Author Country Year	Population	Duration of pain Pain/VAS at start of study	Intervention Control	Co-interven- tions (CO)/ Restrictions (RE)	Pain outcome measures	Adverse effects	Risk of bias
Seidel et al Germany 2002 [28]	n=51 Relevant neck pain Participants (n, median, IQR age) I ¹ (7 mW laser): 12 (median 47, IQR 38–53 years) I ² (30mW laser): 13 (median 48, IQR 45–58 years) I ³ (acupunc- ture): 13 (median 56, IQR 54–60 years) C: 13 (median 47, IQR 46–50 years) Sex 10% male 90% female Lost to follow-up (n) I ² : 1 I ³ : 1 C: 1	All: 145.2 (18–480) months I3: 184 months VAS 35–38 mm C: 115.4 months VAS 34 mm	Intervention Laser 7 mW or 30 mW to 15 conventional acupuncture points 1 min/ point. 2 times/week x 4 weeks; total 8 treatments Control Placebo Conventional acupuncture (max 15 needles)	RE Stop usage of analgesic and physiotherapy	VAS Pressure algometer device	None	Moderate
Soriano et al Argentina 1996 [29]	n=79 Cervical pain Participants (n, age) I: n=40 (56 years) C: n=39 (51 years) Sex NR Lost to follow-up (n) I: 3 C: 5	Less than three weeks (inclusion criterion) I: VAS 93.5 mm C: VAS 90.9 mm	Intervention Laser to painful points in the neck. 5 times/week x 2 weeks; total 10 treatments. Control Placebo	RE NSAIDs Other medical or physical therapy	Percentage of relief using a linear colour scale	None	High

The table continues on the next page

Table 1 continued

Author Country Year	Population	Duration of pain Pain/VAS at start of study	Intervention Control	Co-interven- tions (CO)/ Restrictions (RE)	Pain outcome measures	Adverse effects	Risk of bias
Taverna et al Italy 1990 [30]	n=80 40 shoulder periarthritis, 40 cervical osteoarthritis Age 23–79 years Sex 34% male 66% female Lost to follow-up (n) Cervical Osteoarthritis: 2	VAS NR	Intervention Infrared laser treatment in aching points and in non- painful points Treatment 6 days/week; total 15 treatments Control Placebo		VAS Modified Karnofsky scale	None	High
Özdemir et al Turkey 2001 [31]	n=60 Cervical osteoarthritis Participants (n, age) I: 30 (40±10.31 years) C: 30 (40±11.23 years) Sex I: 13% male 87% female C: 20% male 80% female	Duration of pain NR I: VAS 77 mm C: VAS 73 mm	Intervention Laser to 12 application points (6 on each side) 3 min treatment time/day, 10 consecutive days; total 10 treatments Control Placebo	NR	VAS Neck Pain and Disability Scale	NR	High

CMT = Chiropractic joint manipulation; **IQR** = Interquartile range; **LLLT** = Low Level Laser Therapy; **MPQ** = McGill pain Questionnaire; **MPS** = myofascial pain syndrome; **NPNQ** = Northwick Park Neck Pain Questionnaire; **NR** = not reported; **NSAID** = Non Steroid Anti-inflammatory Drug; **SF-36** = Short-Form 36 Quality-of-Life questionnaire; **TENS** = transcutaneous electrical neuro stimulation; **TP** = Trigger point; **VAS** = Visual Analogue Scale.

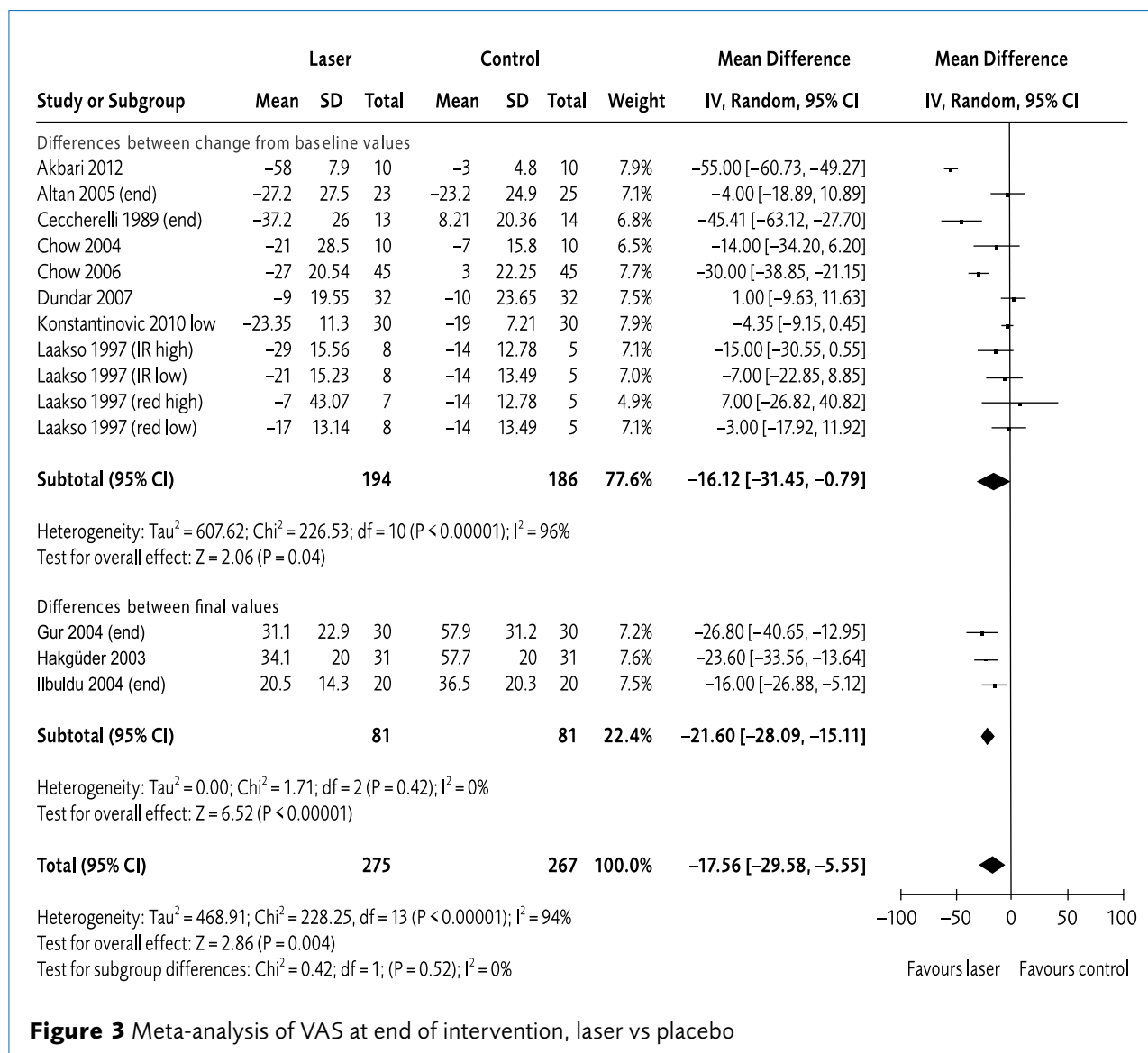


Figure 3 Meta-analysis of VAS at end of intervention, laser vs placebo

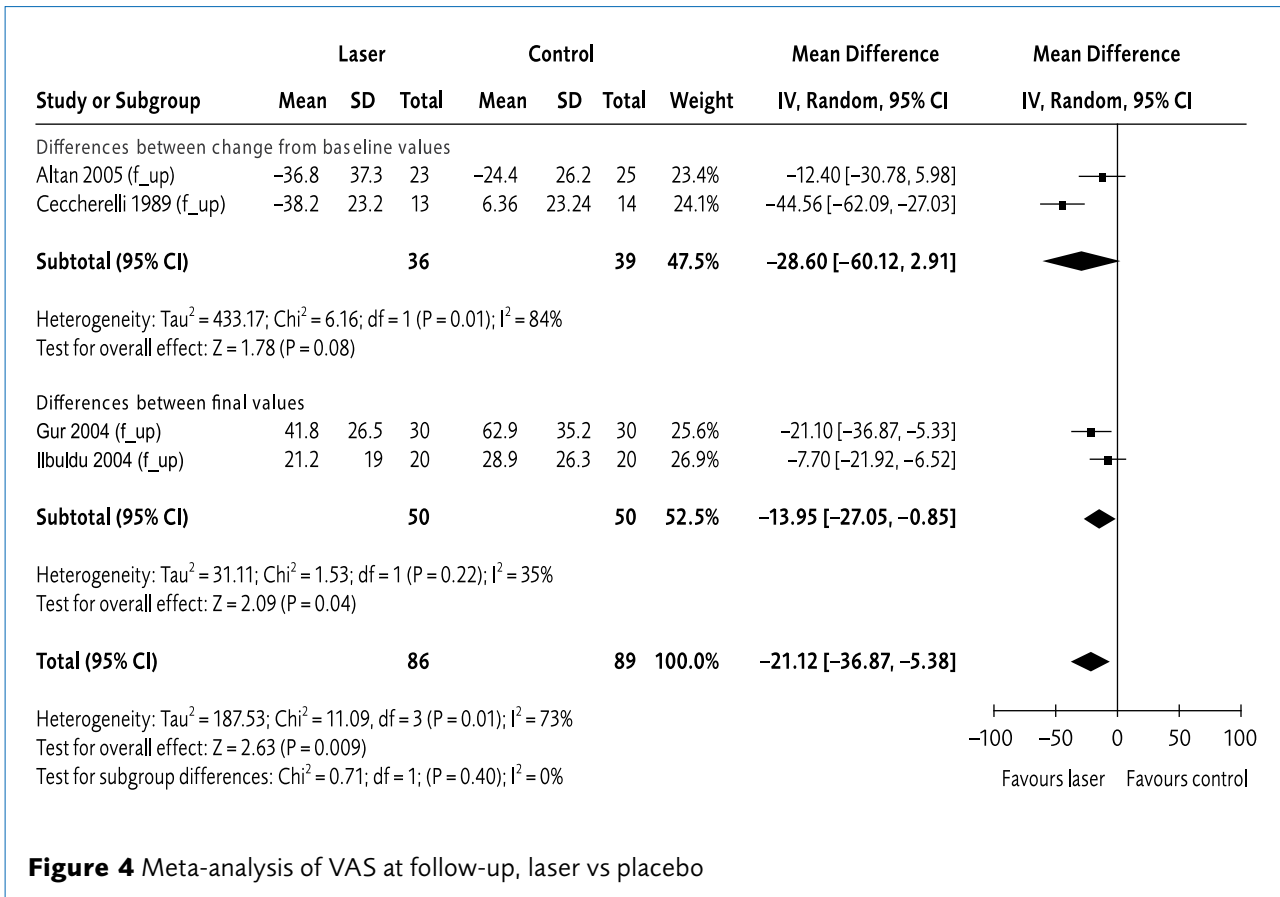


Figure 4 Meta-analysis of VAS at follow-up, laser vs placebo

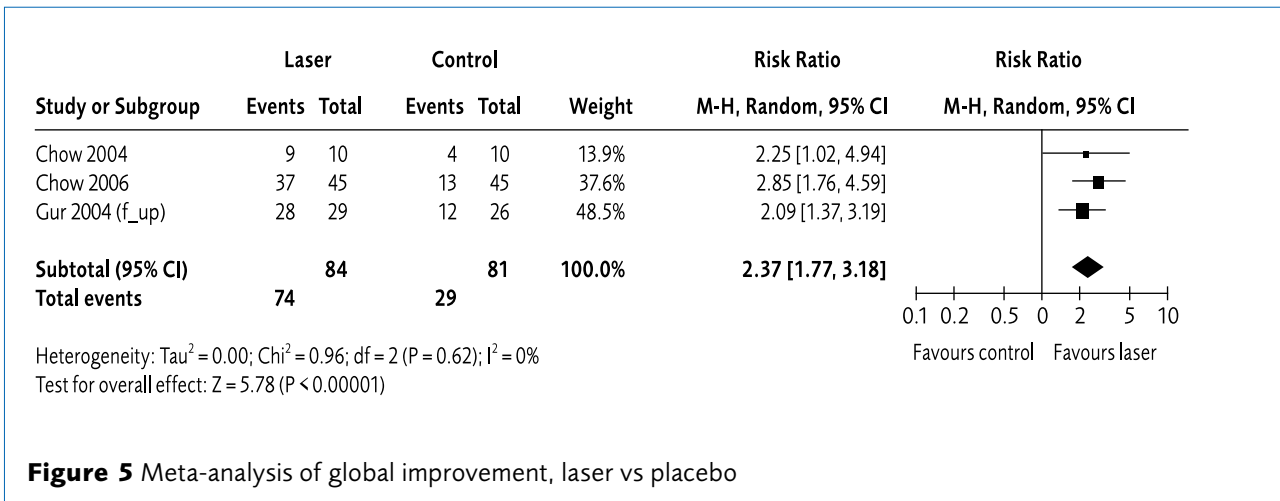


Figure 5 Meta-analysis of global improvement, laser vs placebo

Table 2 Summary of findings VAS at end of intervention and at follow-up, laser vs placebo

Outcome	Design, No of patients (studies)	Effect	Quality of the evidence (GRADE)	Comments
Laser vs placebo, VAS end of intervention	RCT 542* (11)	Mean difference 17,56 (5,55; 29,58)	⊕⊕○○	-1 risk of bias (randomization and blinding) -1 inconsistency (high heterogeneity and small study sizes)
Laser vs placebo, VAS follow-up	RCT 175 (4)	Mean difference 21,12 (5,38; 36,87)	⊕⊕○○	-1 risk of bias (randomization and blinding) -1 inconsistency (high heterogeneity, small study sizes and variable follow-up times)

*ITT when possible, otherwise per protocol analysis

Table 3 Summary of findings global improvement acute and chronic pain, laser vs placebo

Outcome	Design, No of patients (studies)	Effect	Quality of the evidence (GRADE)	Comments
Laser vs placebo, global improvement Acute pain	RCT 60 (1)	RR 0,97 (0,86; 1,08)	⊕○○○	-1 risk of bias (randomization and blinding) -1 inconsistency (high heterogeneity and small study sizes) -1 imprecision
Laser vs placebo, global improvement Chronic pain	RCT 165 (3)	RR 2,37 (1,77; 3,18)	⊕⊕○○	-1 risk of bias (randomization and blinding) -1 imprecision (small study sizes)

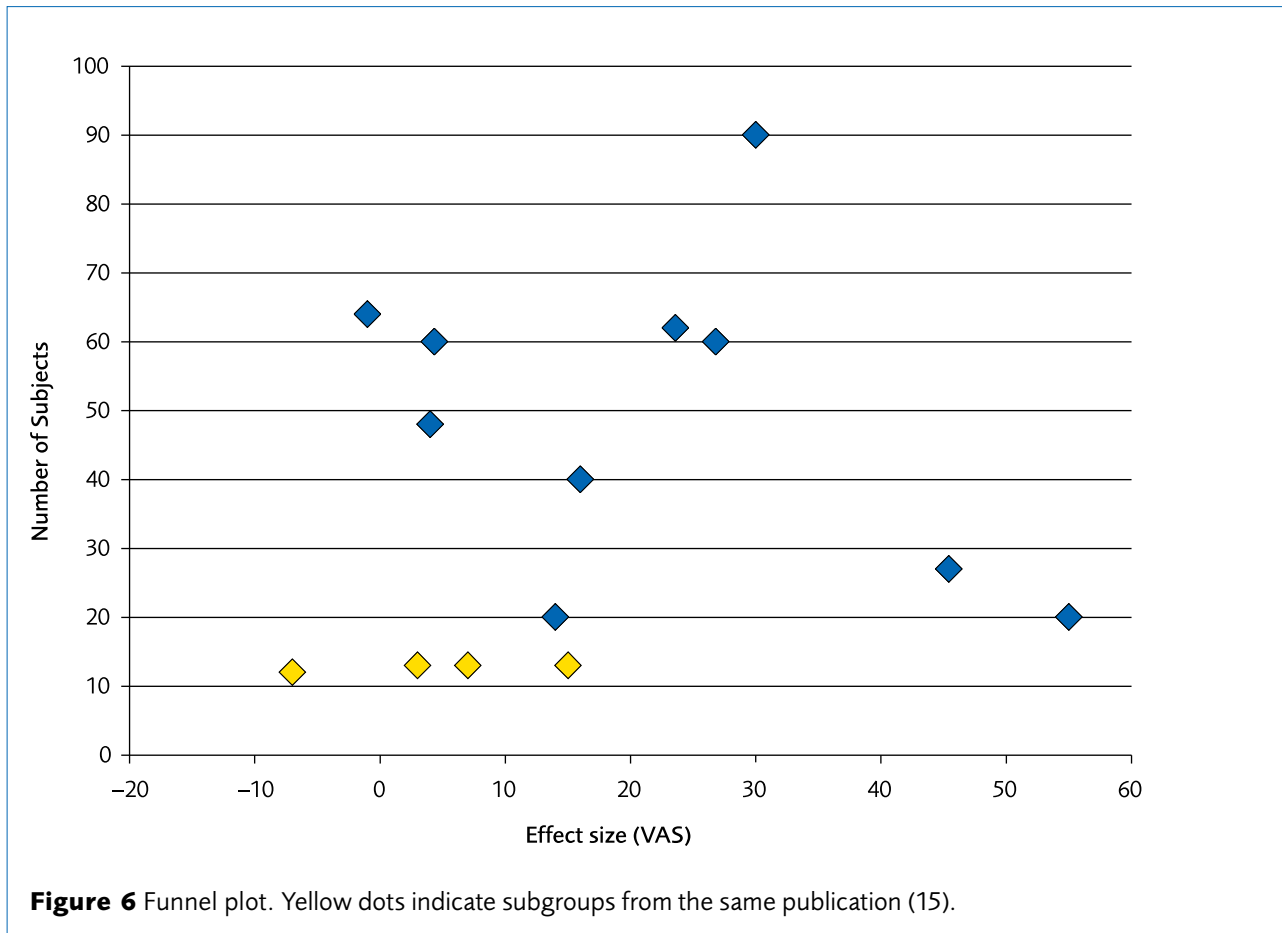


Figure 6 Funnel plot. Yellow dots indicate subgroups from the same publication (15).

De inkluderade studierna var generellt statistiskt heterogena med höga inconsistency-index (I^2) i metaanalyserna, vilket visar på bristande samstämmighet.

Effekt på smärta

Den sammanvägda effekten i de ingående studierna är ca 18 mm minskad smärta skattad med VAS-skala vilket är nära 20 mm som anges som kliniskt relevant [32,33]. Subgruppering efter våglängd gav högre värden (ca 27 mm) vid studier utförda med laser med längre våglängd (≥ 904 nm). Analys enligt intention to treat-analys höjde effekten något vilket var oväntat.

Komplikationer och biverkningar

Det fanns inga allvarliga komplikationer eller biverkningar beskrivna i den granskade litteraturen. I fem studier rapporterades mindre biverkningar (övergående smärtökning, ökat blodtryck, trötthet samt illamående) [14,19,20,23,26].

Livskvalitet

Fyra studier [19,20,23,26] har utvärderat om laser påverkar hälsorelaterad livskvalitet. Två studier använde SF-36

[19,20], en SF-12 [26] och en Nottingham Health Profile [23] som utfallsmått. Resultaten är inte samstämmiga.

Två studier [19,20] visade inga signifikanta behandlingseffekter mellan grupperna direkt efter avslutad behandlingsperiod. Däremot noterades en förbättring för laser mätt med den fysiska delskalan en månad efter avslutad behandlingsperiod [20]. En tredje studie rapporterade förbättring för laser mätt direkt efter avslutad behandling samt veckan därefter. Effekten kvarstod dock inte tio veckor efter avslutad behandling [23]. Slutligen rapporterades i en studie en förbättring efter laserbehandling för både fysisk och mental delskala direkt efter behandlingsperioden [26].

Hälsoekonomiska aspekter

Avsnittet om hälsoekonomiska aspekter är indelat i två delar. I den första delen beräknas behandlingkostnaderna för en behandlingsomgång med lågeffektlaser. I den andra delen diskuteras kostnadseffektiviteten av lågeffektlaser jämfört med placebo eller andra relevanta jämförelsealternativ. För en närmare presentation av de hälsoekonomiska begrepp och metoder som används i

detta kapitel hänvisas till SBU:s handbok i utvärdering av medicinska teknologier se Kapitel 11 [34].

Behandlingskostnader

För att räkna ut kostnaden per behandling med lågeffektlaser behövs information om vad utrustningen kostar, hur länge utrustningen kommer att användas och hur många behandlingar per apparat och år som den kan användas. Det finns flera olika typer av laserutrustning. De vanligast förekommande varianterna kostar mellan 36 500 kronor och 59 000 kronor beroende på hur avancerad utrustningen är¹. Apparaterna beräknas kunna användas i minst tio år. Beroende på typ av laser behöver diod eller batteri bytas en gång under dessa tio år, vilket är inräknat i ovanstående pris. En behandlingsomgång med lågeffektlaser består av ett flertal upprepade 30-minutersbehandlingar. I de studier som ingått i SBU:s översikt för patientnytta är medianen för antalet behandlingar i en behandlingsomgång tio gånger (Table 1). Enligt uppgifter från en sjukgymnastklinik (11 sjukgymnaster) med vårdavtal i Örebro läns landsting används varje laser på ca 20 patienter i veckan, dvs 1 040 behandlingar eller 104 behandlingsomgångar per år. Det innebär att kostnaden blir mellan 41 och 77 kronor per behandlingsomgång beroende på vilken laser som används (baserat på en kalkylränta på 3 % och en livstid för laserutrustningen på tio år).

Behandlingen kan utföras av personal inom olika yrkeskategorier. I de kliniska studier som ingår i SBU:s översikt har laserbehandlingen i de flesta fall utförts av en läkare. I Sverige är det däremot vanligt att behandlingen utförs av sjukgymnaster. SBU har därför räknat på personalkostnaden för båda dessa personalkategorier. Den genomsnittliga timkostnaden för en sjukgymnast och läkare är 422 kronor respektive 903 kronor (justerat för debiterbar tid, administrativ avgifter, semestertillägg etc.) [35].

Baserat på ovanstående uppgifter beräknas den totala behandlingskostnaden för lågeffektlaser ligga på mellan 2 151 och 4 592 kronor per behandlingsomgång om tio behandlingar, beroende på om en sjukgymnast eller läkare utför behandlingen (Tabell 4). Om antalet behandlingar per behandlingsomgång sänks till fem ligger kostnaden för laserbehandling istället på mellan 1 076 och 2 296 kronor per behandlingsomgång.

Kostnadseffektivitet

För att bedöma om behandling med lågeffektlaser är kostnadseffektiv som separat behandling och jämfört med, eller som komplement till, annan behandling behöver behandlingarnas kostnader sättas i relation till vad de olika behandlingssätten har för effekt på smärta. En bättre effekt på smärta kan leda till förbättrad livskvalitet och besparingar av hälso- och sjukvårdsresurser genom att det framtida behovet av hälso- och sjukvård minskar.

I sökningen efter studier som undersökt metodernas kostnadseffektivitet identifierades 167 studier. Ingen av dessa bedömdes enligt SBU:s kriterier för inklusion vara relevant, se Appendix 3. SBU bedömer därför att det saknas tidigare hälsoekonomiska studier för att bedöma om behandling med lågeffektlaser är kostnadseffektiv som separat behandling och jämfört med eller som komplement till andra aktiva behandlingar.

Som tidigare presenterats visar SBU:s litteraturoversikt avseende patientnytta att lågeffektlaser jämfört med placebo har en kliniskt relevant positiv effekt på smärta (cirka 20 mm minskad smärtskattning med VAS-skalan) samtidigt som inga allvarliga komplikationer eller biverkningar har rapporterats. Det innebär att lågeffektlaser som separat behandling bidrar med en smärtreducering motsvarande 20 mm på VAS-skalan till en kostnad på mellan 2 200 och 4 600 kronor.

Tabell 4 Kostnader per behandlingsomgång med lågeffektlaser

Typ av kostnad	Kostnad per behandlingsomgång (10 ggr)	Kostnad per behandlingsomgång (5 ggr)
Utrustning	41–77 kr	21–38 kr
Personaltid	2 110–4 515 kr	1 055–2 258 kr
Totalt	2 151–4 592 kr	1 076–2 296 kr

¹ Susanne Ploom, Svenska laseragenturen AB, 2014-01-30
Stefan Jordisson, Irradia Sverige AB, 2013-11-19
Mats Holmlund, Optilaser AB, 2013-11-19

När det gäller behandling med lågeffekt-laser som komplement till, eller jämfört med annan aktiv behandling, saknas det kliniska studier som undersökt skillnaden i effekt och vi kan därför inte heller uttala oss kostnadseffektiviteten för denna typ av användning. För att bedöma om lågeffekt-laser är kostnadseffektivt när det utförs som komplement till annan behandling behövs studier som visar om lågeffekt-laser har en effekt även när annan behandling av smärtan redan utförts. Även den effekten ska i så fall sedan sättas i relation till den ökade behandlingskostnaden som presenterats ovan.

Etiska aspekter

Nacksmärta kan vara invalidiserande med inverkan på såväl den psykiska hälsan [36] som på arbetsförmågan [37]. Behandling med laser är smärtfri, icke-invasiv och verkar inte ge några svåra biverkningar. Vidare är den enkel att utföra, tar kort tid och kostnaden är låg per behandling.

Det finns rapporterat att personer med fysiskt tungt arbete och arbete med upplevd låg kontroll eller lågt beslutsutrymme oftare drabbas av nacksmärta [37]. Om laserbehandling kan förbättra dessa individers arbetsförmåga, får de mer jämlika möjlighet att delta i samhället.

Vidare finns det problem med stigmatisering av personer med långvarig smärta, dvs att sjukvården tolkar lidandet som endast psykosomatiskt vilket kan medföra att denna grupp nedprioriteras [38]. Det kan även finnas risker för ojämlig tillgång till behandlingen då lågeffekt-laser i stor utsträckning ges av aktörer utanför offentligt finansierad vård.

Sjukvårdens struktur och organisation

I Sverige handläggs patienter med nacksmärta huvudsakligen inom primärvården.

Användning av metoden i Sverige

Laserapparatur förekommer framför allt inom den privata sektorn av legitimerad personal samt yrkesgrupper utanför hälso- och sjukvården. SBU kontaktade under hösten 2013 några av de tre största återförsäljarna av medicinsk laserutrustning. Syftet var att skaffa en bild av hur många laserutrustningar som årligen säljs för behandling av olika smärttillstånd.

Uppskattningsvis säljs för närvarande 200–300 laserutrustningar per år i Sverige. Det är svårt att uppskatta hur många av dessa som används inom humanmedicin eftersom man även inom veterinärmedicinen använder laser som behandlingsmetod vid olika indikationer.

Enligt en distributör så utgörs kundunderlaget, på ca 1 000 kunder, av 15 procent sjukgymnaster, sjuksköter-

skor och läkare, 20 procent kiropraktorer/naprapater, 30 till 40 procent massörer samt 30 procent veterinärer. Enligt en annan distributör är hälften av kunderna veterinärer.

Identifierade kunskapsluckor

Under projektet har kunskapsluckor identifierats för optimala våglängder, behandlingstider, intensitet, antalet behandlingar samt antalet triggerpunkter som bör behandlas.

Det är inte säkert vilka sjukdomstillstånd som ska behandlas, och effekten av laser för personer med akut nacksmärta är heller inte klarlagd. Långtidseffekterna behöver också studeras mer.

Effekter på hälsorelaterad livskvalitet är ännu inte klarlagda.

Pågående studier

I Clinicaltrials.gov vid National Institute of Health finns två rapporterade pågående studier som rör laserbehandling vid nacksmärta i jämförelse med placebo (NCT01849913 och NCT00929773).

Metodik för den systematiska litteraturgenomgången

Litteratursökning

Litteratursökningen utfördes den 23 januari 2013 i databaserna AMED, BIOSIS, CINAHL, Cochrane Library, Embase och PubMed med en uppdaterad sökning 31 januari 2014. Utgångspunkten var en systematisk översikt från vilken en söksträng konstruerades [3]. Litteratursökningen utfördes även i databaser inom medicinsk utvärdering; CADTH (Kanada), Kunnskapscenteret (Norge), NICE (Storbritannien), NCCHTA (Storbritannien), CRD (Storbritannien) DAHTA @DIMDI (German Agency for HTA at the German Institute for Medical Documentation and Information), G-ba (The German Health Care System and the Federal Joint Committee), GÖG (Gesundheit Österreich GmbH), IQWiG (Institut für Qualität und Wirtschaftlichkeit im Gesundheitswesen), LBI-HTA (Ludwig Boltzmann Institut for Health Technology Assessment) and KCE (Belgian Health Care Knowledge Centre). Inga referenser tillkom från denna sökning. Sökning efter hälsoekonomiska studier genomfördes i mars 2013 i databaserna Cochrane (EED), Embase och PubMed. Sökstrategierna är redovisade i Appendix 2. Urvalsprocessen redovisas i Figure 7 samt Figure 8.

Statistiska metoder

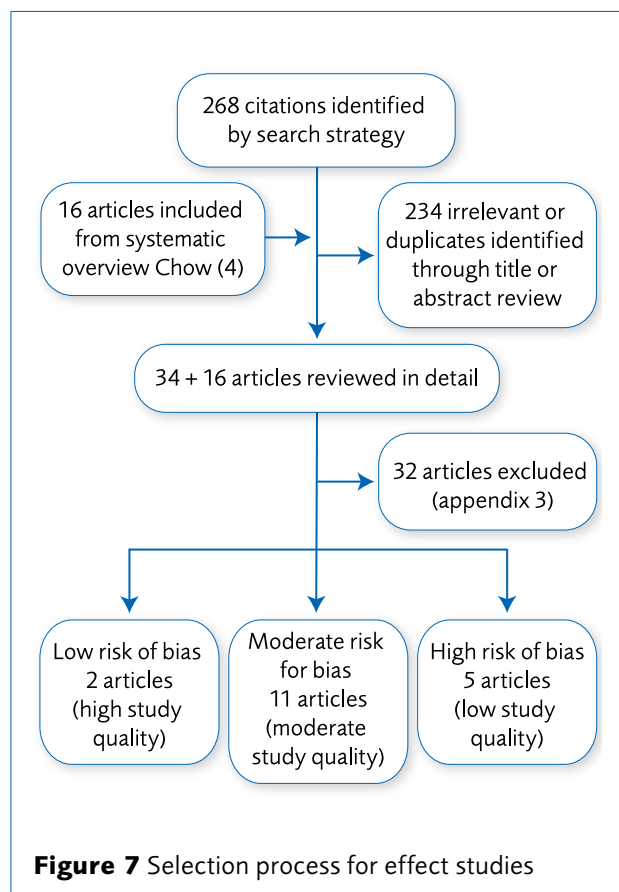
För sammanvägning av data användes dataprogrammet Review Manager 5.2 [39]. VAS-data extraerades för respektive interventions- och kontrollgrupp, men då rap-

porteringen av data i flera fall var bristfällig fick resultaten från de flesta studier räknas om. Grundförutsättningen var att beräkna förändring i VAS för respektive laser och kontrollgrupp med SD (standardavvikelse). Där SD inte angavs fick denna beräknas på annat vis utifrån angivna spridningsvärden såsom SE (standardfel) eller angivna p- eller t-värden. I tre studier fick resultaten beräknas baserat på skillnad i VAS vid slutet av behandlingen med antagandet att VAS vid början inte var signifikant skilt mellan grupperna. Dessa redovisas separat i metaanalysen. Vid kategoridata bedömdes detta som relativ risk för förbättring av laser med metaanalys.

För att maximera datakvaliteten kontaktades författarna till tio studier, varav en svarade och bifogade originalmaterial.

En modell för random-effect användes för att väga samman data. Resultaten visas med 95 procent konfidensintervall. Eventuell heterogenitet mellan studierna testades genom att beräkna inconsistency index (I²).

En sensitivitetsanalys gjordes genom att upprepa metaanalysen för subgrupperna våglängd ≥ 904 nm respektive < 904 nm och analys enligt intention to treat. Publikationsbias bedömdes genom trattdiagram (funnel plot) [42], se Figure 6.



Kvalitetsgranskning

Tre av varandra oberoende sakkunniga gick igenom samtliga referenser som litteratursökningen resulterade i utifrån titel och abstrakt. Studier som bedömdes relevanta för projektets frågeställningar av minst en av de sakkunniga granskades i fulltext. Som stöd för bedömningen användes granskningsmallar [41]. Utöver de 16 studier som ingick i den tidigare systematiska översikten av Chow och medarbetare kvalitetsgranskades ytterligare fyra studier [16,26,27,42]. Av dessa studier exkluderades en då laser endast getts vid ett tillfälle [43] och en andra på grund av bristande rapportering som omöjliggjorde dataextraktion [42]. Samtliga studier som lästes i fulltext och inte uppfyllde kriterierna för inklusion redovisas med angivande av huvudsakligt skäl till exklusion, se Appendix 3.

De studier som jämförde laserbehandling med annan aktiv behandling uppfyllde inte uppställda kvalitetskriterier varför endast studier som jämförde laser med placebo kom att inkluderas i metaanalysen.

Vid den metodologiska granskningen följdes principerna inom Cochrane Collaboration [44]. Sammanlagt fem bedömare har granskat studiekvalitet varvid oenighet löstes genom konsensus. För de inkluderade studierna bedömdes två ha låg risk för bias (hög studiekvalitet), elva medelhög för bias (medelhög studiekvalitet) och fem hög risk för bias (låg studiekvalitet), se Table 5.

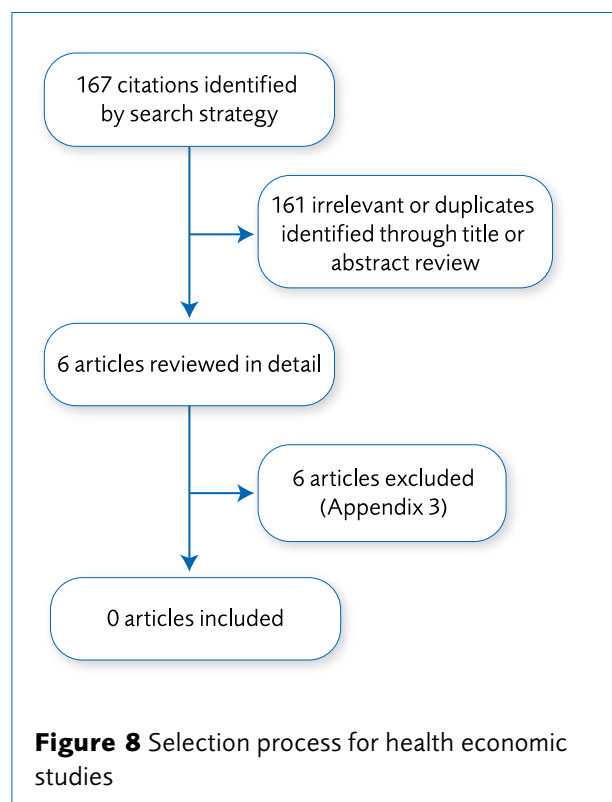


Table 5 Methodological assessment of included studies

Study	Selection bias	Performance bias	Detection bias	Attrition bias	Reporting bias	Conflict of interests	Summary
Aigner, 2006	●	●	●	●	●	●	●
Akbari, 2012	●	●	●	●	●	●	●
Altan, 2005	●	●	●	●	●	●	●
Ceccherelli, 1989	●	●	●	●	●	●	●
Chow, 2004	●	●	●	●	●	●	●
Chow, 2006	●	●	●	●	●	●	●
Dundar, 2007	●	●	●	●	●	●	●
Flöter, 1990	●	●	●	●	●	●	●
Gur, 2004	●	●	●	●	●	●	●
Hakgüder, 2003	●	●	●	●	●	●	●
Ilbuldu, 2004	●	●	●	●	●	●	●
Konstantinovic, 010	●	●	●	●	●	●	●
Laakso, 1997	●	●	●	●	●	●	●
Saayman, 2011	●	●	●	●	●	●	●
Seidel, 2002	●	●	●	●	●	●	●
Soriano, 1996	●	●	●	●	●	●	●
Taverna, 1990	●	●	●	●	●	●	●
Özdemir, 2001	●	●	●	●	●	●	●

Low risk = ●
 Moderate risk = ●
 High risk = ●

Sammanvägning av resultaten

Metaanalyser utfördes för förändring på VAS-skala samt för kategoridata mätt som relativ risk för förbättring av laser. Evidensstyrkan fastställdes därefter enligt GRADE.

Diskussion

Metod

Denna rapport utgår från en systematisk översikt, Chow och medarbetare, som inkluderar studier publicerade till och med juli 2008 [3]. En förnyad databassökning baserad på Chows PICO och söksträng gjordes i syfte att uppdatera det vetenskapliga kunskapsläget. För att nå en hög sensitivitet i sökningen beslutades dock att inte införa någon avgränsning för språk. Studier med färre behandlingstillfällen än fem [43] exkluderades samt studier med oklar rapportering om metod och resultat [42]. Även om den metodologiska granskningen av översikten av Chow och medarbetare med AMSTAR visade att den höll god kvalitet, upptäcktes en del metodologiska svagheter (dataextraktion, rapportering och val av statistisk metod vid metaanalys) [49].

Metaanalysen komplicerades av att uppgifter om förändring av medelvärde och tillhörande standardavvikelse mellan de studerade grupperna saknades i flera artiklar. Trots upprepade kontakter med korresponderande författare, kunde dessa uppgifter inte annat än i undantagsfall erhållas. Alternativa analysmetoder fick därför användas. En konservativ hållning för vilka studier som kunde inkluderas i metaanalysen samt konservativa alternativa analysmetoder gör att det sammanvägda resultatet sannolikt inte är överskattat.

Det råder ingen konsensus för hur ofta eller hur länge behandling med laser ska ges vid nacksmärta. World Association for Laser Therapy ger rekommendationer för behandlingsdoser [50]. I de studier som ingick i metaanalysen varierade antal behandlingstillfällen mellan 5 och 15 och behandlingsperioden mellan två och sju veckor, och följde i stort de rekommenderade doserna.

Olika laserapparater har använts i studierna och både våglängd och frekvens varierar. Analys utifrån våglängd (mer eller mindre än 904 nm) visade att behandling med våglängd över eller lika med 904 nm gav en kliniskt relevant förbättring av VAS medan de under 904 nm inte nådde kliniskt relevant nivå. Även i metaanalys av Gross et al påvisas liknande resultat [48]. Det finns en variation mellan försökspersonerna i studierna vad gäller diagnos samt hur länge man har haft nacksmärta; från fyra dagar ända upp till flera år. Behandlingen riktades ibland direkt mot smärtande led och ibland mot triggerpunkter, mer eller mindre exakt angivna. Spridningen av antalet behandlade triggerpunkter varierade kraftigt.

Resultat

Rapporten har undersökt om laser är en effektiv metod vid nacksmärta jämfört med placebo eller annan behandling. Den inkluderar 18 randomiserade, kontrollerade studier varav elva ingår i en metaanalys av VAS-data. Studierna var generellt små (n=20–90) och bedömdes i de flesta fall ha medelhög risk för bias. Endast en studie jämförde laser mot annan behandling [25]. I tre av studierna undersöktes effekten av laser som tilläggsbehandling till isometrisk träning och stretching [17,21] samt till endast stretching [45]. I samtliga fall har både kontroll- och interventionsgrupp erhållit samma grundbehandling.

Resultatet visar att laser kan lindra smärta vid långvarigt smärttillstånd i nacken med 20 mm på VAS-skalan, vilket anses vara kliniskt relevant [32,33].

Det saknas vetenskapligt underlag för att kunna uttala sig om lågeffektlaser påverkar hälsorelaterad livskvalitet.

Resultatet av studiernas sammanvägda effekt för VAS kan jämföras med resultaten från tidigare systematiska översikter [3,46]. Chow och medarbetare rapporterade en sammanvägd förändring på VAS-skalan motsvarande 19,86 mm (95% KI, 10,04 till 29,68) [3]. Det som skiljer är att de rapporterar en behandlingseffekt både för personer med akut och med långvarig nacksmärta medan denna rapport endast visar behandlingseffekt vid långvarig nacksmärta. De studier som Chow och medarbetare grundar sina resultat på vid akut nacksmärta har i denna rapport exkluderats på grund av hög risk för bias. Däremot identifierades och inkluderades en studie publicerad 2010 som indikerar att laser minskar akut nacksmärta endast om en större förändring från baslinjemätning krävdes [26]. Möjligen kan det ofta gynnsamma naturalförloppet vid akut nacksmärta bidra till att ingen smärtstillande effekt kunde fastställas. Det vetenskapliga underlaget betraktas som otillräckligt vid akut nacksmärta. Metoden bör därför inte ses som ett förstahandsval vid akut behandling, utan som ett område för forskning och utveckling, dvs att systematiskt registrera utfallen.

Kadhim-Saleh och medarbetare inkluderade fem studier med långvarig cervikal myofascial smärta i en metaanalys och rapporterar en sammanvägd effekt på VAS-skalan motsvarande 10,55 mm (95% KI, 0,37 till 20,73) vilket inte betraktas som kliniskt relevant [46]. Den inkluderar studier publicerade till och med januari 2012. Samtliga dessa studier identifierades även vid vår databassökning men vi exkluderade en av de rapporterade studierna på grund av hög risk för bias [47]. Kadhim-Saleh och medarbetare exkluderade även en studie [19] då de utgick från att den var en dubbelpublicering. Efter kontakt med författarna inkluderades även denna studie i vår rapport.

Vid den slutliga databassökningen påträffades ytterligare en systematisk översikt med sökning fram till februari 2012 [48]. Denna översikt inkluderade 17 studier varav tio bedömdes ha hög risk för bias. Slutsatsen var att laser hade gynnsam effekt mot långvarig nacksmärta med måttlig evidensstyrka.

Nyttan med laserbehandling vid nacksmärta bedöms överväga riskerna, under förutsättning när den utförs efter bedömning av medicinskt utbildad, legitimerad personal. Riskerna bedöms framför allt bestå av fördröjning av korrekt diagnos vid potentiellt allvarliga tillstånd som bör utredas vidare. Vid behandling utförd av sjukvårdspersonal är patienten skyddad av Patientsäkerhetslagen 2010:659. Enligt uppgifter från leverantörer av utrustningen sker dock en stor del av behandlingen av icke-legitimerade yrkesgrupper.

Rapporten har sammanställt kunskapsunderlaget för laserbehandling vid nacksmärta. Laserbehandling vid reumatoid artrit har i en systematisk översikt en smärtreducerande effekt motsvarande 11 mm på VAS-skalan (ej kliniskt relevant) [51] samt i en annan systematisk översikt att det saknas tillräckliga data för säkra slutsatser av effekten av laserbehandling vid ospecifik ländryggs-smärta [52].

Följande producenter har givits möjlighet att kommentera SBU:s kostnadsberäkningar

Optilaser AB, Irradia Sverige AB, Svenska laseragenturen AB har alla givits möjlighet att lämna synpunkter på SBU:s kostnadsberäkningar före publicering.

Bindningar och jäv

De sakkunniga och granskarna har i enlighet med SBU:s krav inlämnat deklARATION rörande bindningar och jäv. Dessa dokument finns tillgängliga på SBU:s kansli. SBU har bedömt att de förhållanden som redovisas där är förenliga med kraven på saklighet och opartiskhet.

Appendix

1. Laser technical details in included studies
2. Search strategies
3. Excluded studies

Referenser

- 1 Hoy DG, Protani M, De R, Buchbinder R. The epidemiology of neck pain. *Best Pract Res Clin Rheumatol* 2010;24:783-92.
- 2 Bogduk N. The anatomy and pathophysiology of neck pain. *Physical Medicine and Rehabilitation Clinics of North America* 2003;14:455-72, v.
- 3- Chow RT, Johnson MI, Lopes-Martins RA, Bjordal JM. Efficacy of low-level laser therapy in the management of neck pain: a systematic review and meta-analysis of randomised placebo or active-treatment controlled trials. *Lancet* 2009;374:1897-908.

- 4 AlGhamdi KM, Kumar A, Moussa NA. Low-level laser therapy: a useful technique for enhancing the proliferation of various cultured cells. *Lasers Med Sci* 2012;27:237-49.
- 5 Enwemeka CS, Parker JC, Dowdy DS, Harkness EE, Sanford LE, Woodruff LD. The efficacy of low-power lasers in tissue repair and pain control: a meta-analysis study. *Photomed Laser Surg* 2004;22:323-9.
- 6 Huang D, Gu YH, Liao Q, Yan XB, Zhu SH, Gao CQ. Effects of linear-polarized near-infrared light irradiation on chronic pain. *ScientificWorldJournal* 2012;2012:567496.
- 7 Jang H, Lee H. Meta-analysis of pain relief effects by laser irradiation on joint areas. *Photomed Laser Surg* 2012;30:405-17.
- 8 Marques MM, Pereira AN, Fujihara NA, Nogueira FN, Eduardo CP. Effect of low-power laser irradiation on protein synthesis and ultrastructure of human gingival fibroblasts. *Lasers in Surgery and Medicine* 2004;34:260-5.
- 9 Peplow PV, Chung TY, Baxter GD. Laser photobiomodulation of proliferation of cells in culture: a review of human and animal studies. *Photomed Laser Surg* 2010;28 Suppl 1:53-40.
- 10 Tumilty S, Munn J, McDonough S, Hurley DA, Basford JR, Baxter GD. Low level laser treatment of tendinopathy: a systematic review with meta-analysis. *Photomed Laser Surg* 2010;28:3-16.
- 11 Woodruff LD, Bounkeo JM, Brannon WM, Dawes KS, Barham CD, Waddell DL, et al. The efficacy of laser therapy in wound repair: a meta-analysis of the literature. *Photomed Laser Surg* 2004;22:241-7.
- 12 Graham N, Gross AR, Carlesso LC, Santaguida PL, Macdermid JC, Walton D, et al. An ICON Overview on Physical Modalities for Neck Pain and Associated Disorders. *Open Orthop J* 2013;7:440-60.
- 13 Ernst E. Adverse effects of spinal manipulation: a systematic review. *Journal of the Royal Society of Medicine* 2007;100:330-8.
- 14 Laakso E, Richardsson C, Cramound T. Pain scores and side effects in response to low level laser therapy (LLLT) for myofascial trigger points. *Laser Therapy* 1997;9:67-72.
- 15 Aigner N, Fialka C, Radda C, Vecsei V. Adjuvant laser acupuncture in the treatment of whiplash injuries: a prospective, randomized placebo-controlled trial. *Wiener Klinische Wochenschrift* 2006;118:95-9.
- 16 Akbari A, Naroii S, Eshgi M, Farahani A. A Comparison between Muscle Energy Technique with Low-Level Laser in Reducing Neck and Shoulder Pain and Disability in Subjects with Trapezius and Levator Scapula Myofascial Trigger Points. *ZUMS Journal* 2012;20:69-82.
- 17 Altan L, Bingol U, Aykac M, Yurtkuran M. Investigation of the effect of GaAs laser therapy on cervical myofascial pain syndrome. *Rheumatology International* 2005;25:23-7.
- 18 Ceccherelli F, Altafini L, Lo Castro G, Avila A, Ambrosio F, Giron GP. Diode laser in cervical myofascial pain: a double-blind study versus placebo. *Clinical Journal of Pain* 1989;5:301-4.
- 19 Chow R, Barnsley L, Heller G, Siddall P. A pilot study of low power laser therapy in the management of chronic neck pain. *J Musculoskelet Pain* 2004;12:71-81.
- 20 Chow RT, Heller GZ, Barnsley L. The effect of 300 mW, 830 nm laser on chronic neck pain: a double-blind, randomized, placebo-controlled study. *Pain* 2006;124:201-10.
- 21 Dundar U, Evcik D, Samli F, Pusak H, Kavuncu V. The effect of gallium arsenide aluminum laser therapy in the management of cervical myofascial pain syndrome: a double blind, placebo-controlled study. *Clinical Rheumatology* 2007;26:930-4.
- 22 Flöter T, Rehnfish H. Schmerzbehandlung mit laser. Eine doppelblind - studie. *Top Medizin* 1990;4:52-56.
- 23 Gur A, Sarac AJ, Cevik R, Altindag O, Sarac S. Efficacy of 904 nm gallium arsenide low level laser therapy in the management of chronic myofascial pain in the neck: a double-blind and randomized-controlled trial. *Lasers in Surgery and Medicine* 2004;35:229-35.
- 24 Hakguder A, Birtane M, Gurcan S, Kokino S, Turan FN. Efficacy of low level laser therapy in myofascial pain syndrome: an algometric and thermographic evaluation. *Lasers in Surgery and Medicine* 2003;33:339-43.
- 25 Ilbuldu E, Cakmak A, Disci R, Aydin R. Comparison of laser, dry needling, and placebo laser treatments in myofascial pain syndrome. *Photomed Laser Surg* 2004;22:306-11.

- 26 Konstantinovic LM, Cutovic MR, Milovanovic AN, Jovic SJ, Dragin AS, Letic M, et al. Low-level laser therapy for acute neck pain with radiculopathy: a double-blind placebo-controlled randomized study. *Pain Med* 2010;11:1169-78.
- 27 Saayman L, Hay C, Abrahamse H. Chiropractic manipulative therapy and low-level laser therapy in the management of cervical facet dysfunction: a randomized controlled study. *J Manipulative Physiol Ther* 2011;34:153-63.
- 28 Seidel U, Uhlemann C. A randomised controlled double - blind trail comparing dose laser therapy on acupuncture points and acupuncture for chronic cervical syndrome. *Dtsch Z Akupunktur* 2002;45:258-269.
- 29 Soriano F, Rios R, Pedrola M, et al. Acute cervical pain is relieved with Gallium Arsenide (GaAs) laser radiation. A double blind preliminary study. *Laser Therapy* 1996;8:149-154.
- 30 Taverna E, Parrini M, Cabitza P. Laserterapia IR versus placebo nel trattamento di alcune patologie a crico dell'apparato locomotore. *Minerva Ortop Traumatol.* 1990;41:631-636.
- 31 Ozdemir F, Birtane M, Kokino S. The clinical efficacy of low-power laser therapy on pain and function in cervical osteoarthritis. *Clinical Rheumatology* 2001;20:181-4.
- 32 Farrar JT, Portenoy RK, Berlin JA, Kinman JL, Strom BL. Defining the clinically important difference in pain outcome measures. *Pain* 2000;88:287-94.
- 33 Farrar JT, Young JP, Jr., LaMoreaux L, Werth JL, Poole RM. Clinical importance of changes in chronic pain intensity measured on an 11-point numerical pain rating scale. *Pain* 2001;94:149-58.
- 34 SBU. Utvärdering av metoder i hälso- och sjukvården – En handbok: www.sbu.se/metodbok.
- 35 Socialdepartementet. Genomförandeorganisationen av tandvårdsreformen 2008. Diskussionsunderlag om beräkning av referenspriser. Promemoria 2008-03-05. 2008.
- 36 Hogg-Johnson S, van der Velde G, Carroll LJ, Holm LW, Cassidy JD, Guzman J, et al. The burden and determinants of neck pain in the general population: results of the Bone and Joint Decade 2000-2010 Task Force on Neck Pain and Its Associated Disorders. *Spine (Phila Pa 1976)* 2008;33:539-51.
- 37 SBU. Arbetes betydelse för uppkomst av besvär och sjukdomar. Nacken och övre rörelseapparaten. En systematisk litteraturöversikt. In: utvärdering Sbfm, editor., Stockholm; 2012.
- 38 Cohen M, Quintner J, Buchanan D, Nielsen M, Guy L. Stigmatization of patients with chronic pain: the extinction of empathy. *Pain Med* 2011;12:1637-43.
- 39 RevMan Computer program. In. 5.2 ed. The Nordic Cochrane Center, Copenhagen; 2012.
- 40 Sterne J, Egger M, Smith G. Investigating and dealing with publication and other biases. In: Egger M, Smith G, Altman D, editors. *Systematic reviews in health care: meta-analysis in context*. London: BMJ Publishing Group; 2001. p 189-208.
- 41 SBU. Mall för kvalitetsgranskning av randomiserade studier 2012:2.1. In. SBU; 2012.
- 42 Rayegani S, Bahrami M, Samadi B, Sedighpour L, Mokhtarirad M, Eliaspoor D. Comparison of the effects of low energy laser and ultrasound in treatment of shoulder myofascial pain syndrome: a randomized single-blinded clinical trial. *Eur J Phys Rehabil Med* 2011;47:381-9.
- 43 Toya S, Motegi M, Inomata K, Ohshiro T, Maeda T. Report on a computer - randomised double blind clinical trial to determine the effectiveness of the GaAlAs (830nm) diode laser for pain attenuation in selected pain groups. *Laser Therapy* 1994;6:143-148.
- 44 Higgins JPT, Altman DG. Assessing risk of bias in included studies. In: Higgins JPT, Green S, editors. *Cochrane Handbook for Systematic Reviews of Interventions*: Wiley-Blackwell; 2011. p 186-241.
- 45 Bjordal JM, Lopes-Martins RA, Joensen J, Couppe C, Ljunggren AE, Stergioulas A, et al. A systematic review with procedural assessments and meta-analysis of low level laser therapy in lateral elbow tendinopathy (tennis elbow). *BMC Musculoskelet Disord* 2008;9:75.
- 46 Kadhim-Saleh A, Maganti H, Ghert M, Singh S, Farrokhkar F. Is low-level laser therapy in relieving neck pain effective? Systematic review and meta-analysis. *Rheumatology International* 2013.
- 47 Manfredini R, Tagliafico E, Rossi E, Ceccherelli G. [Expression of lactoferrin and myeloperoxidase genes in blasts of acute lymphoblastic leukemia]. *Medicina (Firenze)* 1989;9:403-6.
- 48 Gross AR, Dziengo S, Boers O, Goldsmith CH, Graham N, Lilge L, et al. Low Level Laser Therapy (LLLT) for Neck Pain: A Systematic Review and Meta-Regression. *Open Orthop J* 2013;7:396-419.
- 49 Shea BJ, Grimshaw JM, Wells GA, Boers M, Andersson N, Hamel C, et al. Development of AMSTAR: a measurement tool to assess the methodological quality of systematic reviews. *BMC Med Res Methodol* 2007;7:10.
- 50 WALT. Recommendations: <http://waltz.co.za/documentation-links/recommendations/dosage-recommendations/>.
- 51 Brosseau L, Welch V, Wells G, de Bie R, Gam A, Harman K, et al. Low level laser therapy (Classes I, II and III) for treating rheumatoid arthritis. *Cochrane Database of Systematic Reviews*. In; 2005.
- 52 Yousefi-Nooraie R, Schonstein E, Heidari K, Rashidian A, Pennick V, Akbari-Kamrani M, et al. Low level laser therapy for nonspecific low-back pain. *Cochrane Database Syst Rev* 2008:CD005107.
- 53 Clinical digest. Laser therapy gives marked relief for chronic neck pain. *Nursing standard* 2010;24:16.
- 54 Laser therapy for neck pain. *Clinical Advisor for Nurse Practitioners* 2010;13:10-10.
- 55 Goepf J. Breakthrough in the relief of chronic pain without drugs! *Life Extension* 2008;14:62-70.
- 56 Peres MF, Lucchetti G. Clinical trials report. Low-level laser therapy in the management of neck pain. *Curr Pain Headache Rep* 2010;14:325-7.
- 57 Bjordal JM, Lopes-Martins R, Johnson MI, Chow R. Inaccuracies in laser therapy meta-analysis for neck pain? *J Physiother* 2010; 56:282; author reply 283.
- 58 Chow R, Johnson M, Bjordal J, Lopes-Martins R. Low-level laser therapy for neck pain - Authors'reply. *The Lancet* 2010;375:722.
- 59 Chow RT, Johnson M, Lopes-Martins RAB, Bjordal JM. Efficacy of low-level laser therapy in the management of neck pain: a systematic review and meta-analysis of randomised placebo or active treatment controlled trials. (vol 374, pg 1897, 2009). *Lancet (North American Edition)* 2010;375:894-894.
- 60 Crownfield PW. Laser therapy effective for reducing neck pain: reduces acute pain immediately, chronic pain up to 22 weeks following treatment, concludes literature review. *Dynamic Chiropractic* 2010;28:3p.
- 61 Gilbey A. Low-level laser therapy may be more effective and less risky than chiropractic manipulative therapy in the management of cervical facet dysfunction. *Focus on Alternative & Complementary Therapies* 2012;17:65-66.
- 62 Glatz U. [Low level laser therapy: treatment option in neck pain]. *Dtsch Med Wochenschr* 2010;135:p7.
- 63 Peres MF. Low-level laser therapy for neck pain. *Cephalalgia* 2010;30:1408.
- 64 Shiri R, Viikari-Juntura E. Low-level laser therapy for neck pain. *Lancet* 2010;375:721-2; author reply 722.
- 65 Verhagen AP, Schellingerhout JM. Low-level laser therapy for neck pain. *Lancet* 2010;375:721; author reply 722.
- 66 Al-Shenqiti A, Oldham J. The use of low reactive level laser therapy in the treatment of myofascial trigger points: A updated critical review. *Lasers Med Sci* 2010;25:25.
- 67 Liboro R, Kahn F, Liboro R, Saraga F. Laser therapy for treatment of cervical pathologies: A clinical study. In: American Society for Laser Medicine And Surgery; 2011. p 953-954.
- 68 Liboro R, Kahn F, Saraga F. Laser therapy for the treatment of neck pain: A clinical study. In: American Society for laser medicine and Surgery; 2011. p 975.
- 69 Rindge D. Laser therapy to relieve pain. *Acupuncture Today* 2011;12:1.
- 70 Mark D, Aronson N, Ziegler K, Bonell C, Hines K. Low-level laser therapy for carpal tunnel syndrome and chronic neck pain. *Technol Eval Cent Assess Program Exec Summ* 2010;25:1-2.
- 71 Al-Shenqiti AM, Oldham JA. The use of low intensity laser therapy in the treatment of myofascial trigger points: an updated critical review. *Physical Therapy Reviews* 2009;14:115-123.

- 72 Hurwitz EL, Carragee EJ, van der Velde G, Carroll LJ, Nordin M, Guzman J, et al. Treatment of neck pain: noninvasive interventions: results of the Bone and Joint Decade 2000-2010 Task Force on Neck Pain and Its Associated Disorders. *J Manipulative Physiol Ther* 2009;32:S141-75.
- 73 Chiu TT, Ng JK, Walther-Zhang B, Lin RJ, Ortelli L, Chua SK. A randomized controlled trial on the efficacy of intermittent cervical traction for patients with chronic neck pain. *Clin Rehabil* 2011;25:814-22.
- 74 Dusunceli Y, Ozturk C, Atamaz F, Hegguler S, Durmaz B. Efficacy of neck stabilization exercises for neck pain: a randomized controlled study. *J Rehabil Med* 2009;41:626-31.
- 75 Leaver AM, Refshauge KM, Maher CG, McAuley JH. Conservative interventions provide short-term relief for non-specific neck pain: a systematic review. *J Physiother* 2010;56:73-85.
- 76 Jung Hoon L, Jin Tae H. The Dose-dependent Effect of an 830-nm, 450-mW Low-Level Laser Therapy on the Myofascial Trigger Point of the Upper Trapezius Muscle: A Randomized, Double-Blind, Clinical Trial. *J of Physocal Therapy Science* 2011;23:933-035.
- 77 de Moraes Maia ML, Ribeiro MA, Maia LG, Stuginski-Barbosa J, Costa YM, Porporatti AL, et al. Evaluation of low-level laser therapy effectiveness on the pain and masticatory performance of patients with myofascial pain. *Lasers Med Sci* 2012.
- 78 Fernandez Garcia R, Suarez Holgado JD, Formieles Ortiz I, Zurita Ortega F, Valverde Cepeda M, Fernandez Sanchez M. [Using a laser based program in patients diagnosed with fibromyalgia]. *Reumatol Clin* 2011;7:94-7.
- 79 Moore J, Demcak T. Treatment of Fibromyalgia Syndrome With Low-Level Laser Therapy. *International Journal of Athletic Therapy & Training* 2012;17:28-31.
- 80 Takahashi H, Okuni I, Ushigome N, Harada T, Tsuruoka H, Ohshiro T, et al. Low level laser therapy for patients with cervical disk hernia. *Laser Therapy* 2012;21:193-197.
- 81 Doran CM, Chang DH, Kiat H, Bensoussan A. Review of economic methods used in complementary medicine. *J Altern Complement Med* 2010;16:591-5.
- 82 Glatz U. Low-level laser therapy: Treatment option for neck pain. *Deutsche Medizinische Wochenschrift* 2010;135:p7.
- 83 Guzman J. Neck pain and low-level laser: does it work and how? *Lancet* 2009;374:1875-6.
- 84 Scott BO. The place and benefit of physical (particularly electrotherapeutic) methods of treatment in modern medical practice. *Proc R Soc Med* 1973;66:784-7.
- 85 Serrano-Aguilar P, Kovacs FM, Cabrera-Hernandez JM, Ramos-Goni JM, Garcia-Perez L. Avoidable costs of physical treatments for chronic back, neck and shoulder pain within the Spanish National Health Service: a cross-sectional study. *BMC Musculoskelet Disord* 2011;12:287.
- 86 Vicas L, Cioara F, Cevei M, Avram C. Analgetic effect of low laser therapy in articular diseases. *Osteoporosis International* 2010;21:S174.

SBU utvärderar sjukvårdens metoder

SBU, Statens beredning för medicinsk utvärdering, är en statlig myndighet som utvärderar hälso- och sjukvårdens metoder. SBU analyserar metodernas nytta, risker och kostnader och jämför vetenskapliga fakta med svensk vårdpraxis. Målet är att ge ett bättre beslutsunderlag för alla som avgör hur vården ska utformas.

SBU Alert-rapporterna tas fram i samarbete med sakkunniga inom respektive ämnesområde, Socialstyrelsen, Läkemiddelverket och Sveriges Kommuner och Landsting samt med en särskild rådsgrupp (Alerträdet).

Denna utvärdering publicerades år 2014. Resultat som bygger på ett starkt vetenskapligt underlag fortsätter vanligen att gälla under en lång tid framåt. Andra resultat kan ha hunnit bli inaktuella. Det gäller främst områden där det vetenskapliga underlaget är otillräckligt, begränsat eller motstridigt.

SBU Alert-rapport 2014-02 • ISSN 1652-7151 (webb)
 Rapporten kan beställas från SBU:
 Internet: www.sbu.se • Telefon: 08-412 32 00

Alerträdet

Jan-Erik Johansson, Ordförande, Professor, Urologi
 Christel Bahtsevani, Dr Med Vet, Omvårdnad
 Lars Borgquist, Professor, Allmänmed, Hälsoekonomi
 Per Carlsson, Professor, Hälsoekonomi
 Björn-Erik Erlandsson, Professor, Medicinsk teknik
 Märten Fernö, Professor, Experimentell onkologi
 Lennart Iselius, Docent, Allmänkirurgi, Klinisk genetik (repr SKL)
 Eva Lindström, Docent, Psykiatri
 Ylva Nilsagård, Med dr, Sjukgymnastik
 Viveca Odling, Professor, Gynekologi (repr LV)
 Jenny Rehnman, Fil dr (repr SoS)
 Anders Rydh, Docent, Med radiologi, Nuklearmedicin
 Lars Sandman, Professor, Etik
 Svante Twetman, Professor, Pedodonti, Kariologi

SBU:s nämnds arbetsutskott

Kjell Asplund, Susanna Axelsson, Jan Liliemark,
 Sven Ohlman, Nina Rehnqvist, Måns Rosén och
 Sofia Tranæus.

Ansvarig utgivare: Måns Rosén, Direktör SBU
 Programchef: Sofia Tranæus, SBU
 Grafisk produktion: Anna Edling, SBU

Appendix 1 Laser technical details in included studies

Table A

Author Year	Laser type	Wavelength	Frequency	Peak power output	Power density	Energy	Energy density	Daily energy	Total energy
Aigner 2006	HeNe laser (Silberbauer, Vienna, Austria)	632.8 nm	Continuous	5 mW			0.075 J/cm ²		
Akbari 2011	LLL GaAs laser model 755, class 3B (Electro-Medical Supplies, Greenham, England)	905 nm	5000 Hz	100 mW			6 J/cm ²		
Altan 2005	IR-27 GaAs diode laser Roland Serie Elettronica Pagani	904 nm	5–7000 Hz	27 W, 50 W or 27x4 W					
Ceccherelli 1989	Nuova Vittemme R infrared laser, laser diode 25 200 ns	904 nm	1000 Hz	25 W		1 J per point			
Chow 2004	DioLaser Corporation Class IIIB in accordance with the Australian/New Zealand standard 4173:1994 (Mountain View, California, USA)	830 nm	Continuous	300 mW	0.67 W/cm ²				
Chow 2006	DioLaser Corporation (Mountain View, California, USA)	830 nm	Continuous	300 mW	0.67 W/cm ²				
Dundar 2007	GaAsAl diode laser (Maestro CCM, Medicom, Czech Republic)	830 nm	1000 Hz	450 mW	58 mW/cm ²	7 J/per punkt		42 J	630 J
Flöter 1990	GaAs Timelas Delta, Schwamedico (Frankfurt, Germany)	904 nm	1000 Hz	9.5–11 mW			1.6 mJ/cm ²	38.4 mJ/cm ²	
Gur 2004	Frank Line IR 30 GaAs IR laser class IIIB (Fysiomed Belgium)	904 nm	2800 Hz	11.2 mW		2 J/cm ² per point		20 J/cm ² per point	
Hakgüder 2003	Endolaser 476 GaAsAl laser (Enraf-Nonius)	780 nm	Continuous	10 mW			5 J/cm ²		

The table continues on the next page

Table A continued

Author Year	Laser type	Wavelength	Frequency	Peak power output	Power density	Energy	Energy density	Daily -energy	Total energy
Ilbuldu 2004	Power next-laser TOP 250 HeNe	632.8 nm				2 J per point			
Konstantinovic 2010	Enraf Nonius	905 nm	5000 Hz	25 mW	12 mW/cm ²	2 J per point	2 J/cm ² per point	12 J	180 J
Laakso 1997	Intellect 800 laser unit Class IIIb (Chattanooga Pacific)	670 or 820 nm	5000 Hz	10 or 25 mW			1 or 5 J/cm ²		
Saayman 2011	Uni-Laser 201 GaAlAs (ASAH-Medico, Hvidovre, Denmark)	830 nm	NR	14–19 mW	111–151 mW/cm ²		5.57–7.56 J/cm ²		
Seidel 2002	Lasotronic Pocket Therapy Laser, Mec-130 (Switzerland), cw-IR-GaAlAs	830 nm		7/30 mW	350/1500 W/cm ²		21/90 J/cm ²		
Soriano 1996	GaAs	904 nm	10000 Hz	20 W	26 W/cm ²		4 J/cm ² per point		
Taverna 1990	Professional CM (Zener, Milan, Italy)	904 nm	10000 Hz	24 mW		4.2 J/cm ² per point			
Özdemir 2001	Endolaser 476 GaAsAl laser (Enraf Nonius)	830 nm	Continuous	50 mW			0.9 J/cm ²		

J = joule; **Hz** = Hertz; **mJ** = Millijoule; **mW** = milliwatts; **Nm** = nanometer; **NR** = not recorded; **W** = watt

Appendix 2 Search strategies

Pubmed via NLM 23 January 2013 Low Level Laser Therapy in the management of neck pain – UPDATE OF SEARCH STRATEGY FROM CHOW ET AL		
	Search terms	Items found
Population: persons with neck pain etc		
1.	"Neck Pain"[Mesh] OR "Cervical Rib Syndrome"[Mesh] OR ("Neck"[Mesh] AND "Spondylosis"[Mesh]) OR "Myofascial Pain Syndromes"[Mesh] OR "Trigger Points"[Mesh] OR "Fibromyalgia"[Mesh] OR "Whiplash Injuries"[Mesh] OR "Osteoarthritis"[Mesh] OR "Arthritis"[Mesh] OR "Zygapophyseal Joint"[Mesh]	206297
2.	cervical pain[tiab] OR cervical strain[tiab] OR cervical syndrome[tiab] OR cervical spondylosis[tiab] OR cervical spondylitis[tiab] OR cervicobrachial pain[tiab] OR cervicobrachial disorder[tiab] OR cervicobrachial syndrome[tiab] OR myofascial pain[tiab] OR myofascial disorder[tiab] OR myofascial syndrome[tiab] OR WAD[tiab] OR ZG joints[tiab]	4048
3.	(neck pain[tiab] OR neck spondylosis[tiab] OR myofascial pain[tiab] OR myofascial disorder[tiab] OR myofascial syndrome[tiab] OR fibromyalgia[tiab] OR whiplash[tiab]) NOT (medline[SB] OR oldmedline[SB])	1326
4.	1 OR 2 OR 3	210027
Intervention: Low Level Laser Therapy		
5.	"Laser Therapy, Low-Level"[Mesh] OR "Phototherapy"[Mesh]	25592
6.	Irradiation[tiab] OR photon therapy[tiab] OR LLLT[tiab] OR LILT[tiab] OR LEPT[tiab] OR LELT[tiab] OR LILI[tiab] OR LELI[tiab] OR LPLI[tiab] OR biostimulation[tiab] OR photobio stimulation[tiab] OR photobio activation[tiab] OR photobio modulation[tiab] OR narrow band light[tiab] OR 904 nm[tiab] OR 830 nm[tiab] OR 632 nm[tiab] OR 1064 nm[tiab] OR GaAs[tiab] OR GaAlAs[tiab] OR HeNe[tiab] OR defocused CO2[tiab]	146089
7.	((low-level[tiab] OR low-energy[tiab] OR lowenergy[tiab] OR low reactive-level[tiab] OR low-intensity[tiab] OR low-incident[tiab] OR low-output[tiab] OR infrared[tiab] OR diode[tiab] OR semiconductor[tiab] OR soft[tiab] OR cold[tiab] OR mid[tiab] OR visible[tiab]) AND laser[tiab]) NOT (medline[SB] OR oldmedline[SB])	9087
8.	5 OR 6 OR 7	175782
Combined sets		
9.	4 AND 8	674
Limits: date		
10.	9 AND filters activated: Publication date from 2008/07/01	125

The search result, usually found at the end of the documentation, forms the list of abstracts

[MeSH] = Term from the Medline controlled vocabulary, including terms found below this term in the MeSH hierarchy

[MeSH:NoExp] = Does not include terms found below this term in the MeSH hierarchy

[MAJR] = MeSH Major Topic

[TIAB] = Title or abstract

[TI] = Title

[AU] = Author

[TW] = Text Word

Systematic[SB] = Filter for retrieving systematic reviews

* = Truncation

" " = Citation Marks; searches for an exact phrase

Pubmed via NLM 21 Mars 2013		
Low Level Laser Therapy in the management of neck pain – Health economics		
	Search terms	Items found
Population: persons with neck pain etc		
1.	"Neck Pain"[Mesh] OR "Cervical Rib Syndrome"[Mesh] OR ("Neck"[Mesh] AND "Spondylosis"[Mesh]) OR "Myofascial Pain Syndromes"[Mesh] OR "Trigger Points"[Mesh] OR "Fibromyalgia"[Mesh] OR "Whiplash Injuries"[Mesh] OR "Osteoarthritis"[Mesh] OR "Arthritis"[Mesh] OR "Zygapophyseal Joint"[Mesh]	207653
2.	cervical pain[tiab] OR cervical strain[tiab] OR cervical syndrome[tiab] OR cervical spondylosis[tiab] OR cervical spondylitis[tiab] OR cervicobrachial pain[tiab] OR cervicobrachial disorder[tiab] OR cervicobrachial syndrome[tiab] OR myofascial pain[tiab] OR myofascial disorder[tiab] OR myofascial syndrome[tiab] OR WAD[tiab] OR ZG joints[tiab] OR "zygapophyseal joint"[tiab]	4211
3.	neck pain[tiab] OR neck spondylosis[tiab] OR (neck[tiab] AND spondylosis[tiab]) OR myofascial pain[tiab] OR myofascial disorder[tiab] OR "myofascial disorders"[tiab] OR myofascial syndrome[tiab] OR fibromyalgia[tiab] OR whiplash[tiab]	14155
4.	1 OR 2 OR 3	214659
Intervention: Low Level Laser Therapy		
5.	"Laser Therapy, Low-Level"[Mesh] OR "Phototherapy"[Mesh]	25809
6.	Irradiation[tiab] OR photon therapy[tiab] OR LLLT[tiab] OR LILT[tiab] OR LEPT[tiab] OR LELT[tiab] OR LILI[tiab] OR LELI[tiab] OR LPLI[tiab] OR biostimulation[tiab] OR photobio stimulation[tiab] OR photobio activation[tiab] OR "photobioactivation"[tiab] OR photobio modulation[tiab] OR "photobiomodulation"[tiab] OR narrow band light[tiab] OR 904 nm[tiab] OR 830 nm[tiab] OR 632 nm[tiab] OR 1064 nm[tiab] OR GaAs[tiab] OR GaAlAs[tiab] OR HeNe[tiab] OR defocused CO2[tiab] OR "defocused co2 laser"[tiab]	147222
7.	((low-level[tiab] OR low-energy[tiab] OR lowenergy[tiab] OR low reactive-level[tiab] OR low-intensity[tiab] OR low-incident[tiab] OR low-output[tiab] OR infrared[tiab] OR diode[tiab] OR semiconductor[tiab] OR soft[tiab] OR cold[tiab] OR mid[tiab] OR visible[tiab]) AND laser[tiab])	23564
8.	5 OR 6 OR 7	187868
Health economic terms		
9	("Economics"[Mesh] OR "economics" [Subheading] OR "cost utility"[tiab] OR "cost/utility" [tiab] OR cost/benefit[tiab] OR cost benefit*[tiab] OR "cost effectiveness"[tiab] OR cost/effectiveness[tiab] OR "cost of illness"[tiab] OR cost analys*[tiab] OR cost consequence*[tiab] OR cost saving*[tiab] OR cost breakdown*[tiab] OR cost lowering*[tiab] OR cost estimate*[tiab] OR cost variable*[tiab] OR cost allocation*[tiab] OR cost control*[tiab] OR "cost per unit"[tiab] OR economic*[tiab] OR cost[tiab] OR costs[tiab] OR costing[tiab] OR costly[tiab] OR "value for money"[tiab] OR pharmacoeconomic*[tiab] OR "icer"[tiab] OR economic evaluation*[tiab] OR economic analys*[tiab] OR economic stud*[tiab] OR price*[tiab] OR pricing[tiab] OR financial[tiab] OR finance*[tiab] OR expenditure*[tiab] OR budget*[tiab] OR resource allocat*[tiab] OR "resource utilisation"[tiab] OR "resource utilization"[tiab] OR charge*[tiab] OR fee[tiab] OR fees[tiab] OR "Quality-Adjusted Life Years"[Mesh] OR utility[tiab] OR utilities[tiab] OR qaly*[tiab] OR "quality adjusted life"[tiab] OR "disability adjusted life"[tiab] OR daly*[tiab] OR qald*[tiab] OR qale*[tiab] OR qtime*[tiab] OR "hye"[tiab] OR "hyes"[tiab] OR "healthy year equivalent"[tiab] OR "healthy year equivalents"[tiab] OR "healthy years equivalent"[tiab] OR "healthy years equivalents"[tiab] OR "quality of well being"[tiab] OR "quality of wellbeing"[tiab] OR "qwb"[tiab] OR "euroqol"[tiab] OR "eq5d"[tiab] OR "eq 5d"[tiab] OR "health utilities index" [tiab] OR "hui"[tiab] OR "hui2"[tiab] OR "hui3"[tiab] OR "rosser"[tiab] OR "sf 6"[tiab] OR "sf6" [tiab] OR "sf6D"[tiab] OR "sf 6D"[tiab] OR "short form 6D"[tiab] OR "time trade off"[tiab] OR "time tradeoff"[tiab] OR "standard gamble"[tiab] OR "willingness to pay"[tiab] OR "willingness to accept"[tiab] OR "willing to pay"[tiab])	1111455
Combined sets		
10.	4 AND 8	784
11.	4 AND 8 AND 9	19

Appendix 3 Excluded studies

Author, reference	Reason of exclusion
Clinical digest [55].	Not scientific original article
Clinical advisor for nurse practitioners [56].	Not scientific original article
Goepp et al [57].	Not scientific original article
Peres et al [58].	Not scientific original article
Bjordal et al [59].	Not scientific original article
Chow et al [60].	Not scientific original article
Chow et al [61].	Not scientific original article
Crownfield [62].	Not scientific original article
Gilbey [63].	Not scientific original article
Glatz [64].	Not scientific original article
Peres [65].	Not scientific original article
Shiri et al [66].	Not scientific original article
Verhagen et al [67].	Not scientific original article
Al-Shenqiti et al [68].	Not scientific original article
Liboro et al [69].	Not scientific original article
Liboro et al [70].	Not scientific original article
Rindge [71].	Not scientific original article
Mark et al [72].	Systematic reviews where the search was completed before Chow 2009
Al-Shenquiti et al [73].	Systematic reviews where the search was completed before Chow 2009
Hurwitz et al [74].	Systematic reviews where the search was completed before Chow 2009
Jang et al [8].	Systematic reviews where the search was completed before Chow 2009
Chiu et al [75].	Not about laser
Dusuneceli et al [76].	Not about laser
Leaver et al [77].	Not about laser
Huang et al [7].	Not about laser
Jung et al [78].	Not about neck pain
De Moraes et al [79].	Not about neck pain
Fernandez et al [80].	Not about neck pain
Moore et al [81].	Not RCT
Takahashi et al [82].	Not RCT
Toya et al [45].	Only one treatment session
Rayegani et al [44].	Inadequate reporting

Health Economic aspects

Author, reference	
Doran et al, [83]	Not relevant
Glatz et al, [84]	Not relevant
Guzman et al, [85]	Not relevant
Scott et al, [86]	Not relevant
Serrano-Aguilar et al, [87]	Not relevant
Vicas et al, [88]	Not relevant