

# Ny behandlingsform på vej frem

Chokbølgeterapi kan være et alternativ til kirurgiske indgreb, men der mangler danske undersøgelser af effekten

AF FYSIOTERAPEUT MIKKEL ORRY AMBY  
FOTO LARS HORN

ESWT, extracorporeal shock wave therapy, chokbølgebehandling, lithotripsy – kært barn har mange navne – et af de mere spektakulære er ”nyreknuseren”.

Frit oversat betyder ESWT ”chokbølgeterapi uden for kroppen”, men da ”ESWT” er langt nemmere at sige og skrive, vil denne forkortelse blive anvendt i det følgende.

ESWT er en ny og lidet udbredt behandlingsform i Danmark; den blev første gang i marts 2003 taget i brug på Privathospitalet Kollund. Der findes nu apparatur flere steder i landet, men udbuddet er stadig lille, og der ydes endnu ikke tilskud til behandlingen.

Selv om de enkelte behandlingssteder efterhånden har opnået en god erfaring og rutine, må behandlingen i Danmark stadig anses for at være mere eller mindre på et eksperimentelt stadie. Flere igangværende og planlagte danske forskningsprojekter kan dog inden for de nærmeste år ventes at rette op på dette.

Teknikken bag behandlingsformen har siden 1980 været anvendt inden for urologien, til knusning af især nyre- og galdesten [1]. I denne forbindelse kaldes teknikken Ekstracorporeal Shock Wave Lithotripsy, ESWL. Det er inden for dette område en meget udbredt behandlingsform, idet den benyttes i omkring 80-90 procent af alle tilfælde [2; 3].

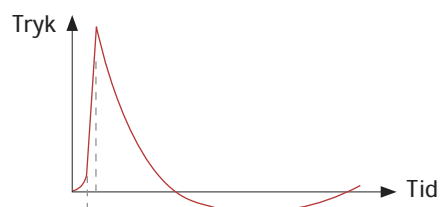
Forskning i bivirkninger på knoglevæv førte til eksperimenter med ortopædiske diagnoser, og i starten af 1990'erne begyndte man i Tyskland og Østrig at anvende ESWT i praksis [4].

## HVAD ER ESWT?

Som navnet antyder, er der tale om lydølger, der genereres uden for kroppen og herefter - via kontaktgel på huden - ledes ind mod behandlingsområdet. Så langt er behandlingen identisk med ultralyd. Forskellen ligger i lydølgernes frekvens og intensitet.

Teknisk defineret er chokbølger korte trykstærke lydimpulser inden for det hørbare spektrum. De impulser, der benyttes i terapeutisk sammenhæng, er en lydølgeblanding med et bredt frekvensspekter fra

16Hz til 20 MHz [5]. Med ESWT ligger spidseffekten på ca. 50 MPa (500 bar) i modsætning til ultralyd, som har en spidseffekt på 0,05 MPa.



Impulserne har en kort varighed på ca. 10 millisekunder, en meget hurtig trykstigning på under 10 nanosekunder og en længere efterfølgende trykudlignende fase, der ender i en undertryksbølge med en lille amplitude (under 10 MPa).

## VIRKEMEKANISMER

Trykbølgen bevæger sig med en hastighed på op til 700 meter pr. sek. igennem væsker og blødt væv, og effekten opstår, når der er en ændring i impedans som i overgangen mellem knogle og blødt væv.

Når en chokbølge møder en kontaktflade med en anden impedans, opbygges der tryk og forskydninger i grænseområdet. Der opstår luftbobler i form af kavitationer, og som resultat af den hurtige interaktion mellem tryk og forskydning kollaberer disse bobler. Dette medfører en meget kraftig, men meget lokal vævsvikling, som bidrager til effekten i vævet [6].

Jø større forskel, der er i impedans i grænsefladerne, jo mere energi afsættes. Således må ESWT aldrig bruges over luftfyldte kaviteter så som lunger, da forskellen i impedans er så stor, at den afsatte energi meget vel kan forårsage vævsskade [7].

På celleniveau kan ESWT forøge cellepermeabiliteten samt stimulere celledeling og stimulere cellernes produktion af cytokiner. Nyere resultater viser, at chokbølger medfører en neovaskularisering i sene-knogleovergangen, hvilket kan lindre smerter og forbedre vævsregeneration [7].

Den ret omfattende forskning, der hidtil er lavet på emnet i udlandet, har koncentreret sig om ret få, og altid kroniske tilstande [1;8-21]. Desuden er ▶

## indgang

Artiklen tager udgangspunkt i bachelorprojektet: Andersen, Therkildsen og Amby, ”Effekt af Extracorporeal Shock Wave Therapy i klinisk praksis”, Sundheds CVU Aalborg, 2004.

Læs projektet på [www.ffy/afhandling](http://www.ffy/afhandling)

*I Algade Fysioterapi er chokbølgeterapi et permanent behandlingstilbud. Klinikken påbegynder i efteråret et randomiseret studie af chokbølgeterapi.*



- ▶ forsøgene udført under forhold, der normalt ikke vil være tilgængelige for en dansk fysioterapeut, idet der altid er anvendt radiologisk guidning (hvilket er meget kostbart), og oftest også anæstesi.

De fysiologiske virkemekanismer er ikke fuldt klarlagt, men her følger en kort gennemgang af de formodede virkemekanismer for de bedst undersøgte områder.

### **KNOGLEHELING**

ESWT bruges som noget af det tidligst beskrevne inden for muskuloskeletale lidelser til behandling af pseudoartrose [8].

Når lydbølger fokuseres på knogle, reflekteres ca. 35 procent af energien. Resten bliver overført, og 80-90 procent af denne overførte energi afsættes gennem de første 1-2 cm af knoglevævet [6]. I knoglevæv er der mange grænseflader mellem blødt væv (fedt, bindevæv) og callus, hvilket resulterer i refleksion og ophobning af energi. Derfor bliver størstedelen af energien hurtigt afsat i knoglevæv, og kun lidt trænger hele vejen igennem knoglen. Fordi energien bliver så hurtigt afsat i de forskellige akustiske grænseflader, ses der nedbrydelse af knogle og sekundært opheling fra osteoblasterne [6].

### **SMERTEDÆMPENDE EFFEKT**

Selve behandlingen med ESWT er, med mindre man opererer med ekstremt lave energiniveauer, for de fleste patienter mere eller mindre smertefuld. At behandlingen, dette til trods, kan have en analgetisk effekt kan man bl.a. slutte af, at man ret hurtigt under en behandling kan øge energiniveauet af den enkelte impuls, uden at oplevelsen af smerte øges [22].

Hvordan denne analgetiske effekt opstår, ved man ikke med sikkerhed. Dahm mener, at der, som ved TENS, er en indflydelse på de sensible nerveledninger i henhold til gatekontrolemekanismen [23], mens Burger et al tilskriver den analgetiske effekt, at der sker en cellemembranbeskadigelse, så nociceptorerne ingen generatorpotentiale har til at sende et smertesignal med [24].

Der ses ofte en umiddelbar forbedring i ROM og evnen til at udføre hæmmede ADL-funktioner straks efter behandlingen. Dette tilskriver Loew et al den analgetiske effekt [25].

### **KALCIFIKATIONER OG TENDINITTER**

ESWT bruges både til tendinitter med og uden kalcifikationer.

Hvor det drejer sig om tendinitter uden kalcifikation, mener man, at det i første række er den analgetiske effekt, der er virksom. Dernæst spiller den øgede vaskularisering formodentlig en rolle for helingsprocessen [8]. Man kan forestille sig, at de mekaniske kræfter kan bryde arvæv op efter samme princip som tværfriktioner

og ad den vej sætte en helingsproces i gang. Undersøgelser har vist, at lavenergi ESWT (< 0.1 mJ/mm<sup>2</sup>) hovedsagligt mindsker smerter, mens højenergi ESWT (0,2 til 0.4 mJ/mm<sup>2</sup>) i højere grad forøger den lokale blodgennemstrømning, skaber kapillære læsioner og stimulerer til vækst af nye kapillærer [17].

Ved kalcificerede tendinitter gør alt det ovenstående sig selvfølgelig også gældende, idet der stadig er tale om en tendinit, men det primære mål er her selve kalcifikationen.

ESWT blev som nævnt oprindeligt udviklet til at knuse nyresten. I den sammenhæng er det de mekaniske kræfter, man udnytter til at fragmentere stenen til så små stykker, at de kan passere med urinen ud. Som beskrevet under knogleheling kan den kinetiske energi ved overgangen mellem blødt væv og callus bryde strukturer op. Ligeledes tillægges de omtalte kavitationer en betydning. Når kavitationsboblerne findes nær ved overgangen mellem materialer med forskellig impedans, sker der en asymmetrisk kollabering, som resulterer i potentiel skade i overfladen. Man må formode, at de samme mekanismer gør sig gældende ved kalcifikationer i en sene. Det er dog ikke klart, om der sker en øjeblikkelig fragmentering, da kalcifikationen ikke straks bliver synligt disintegreret. Der hersker imidlertid ikke stor tvivl om, at fragmentationseffekten fra ESWT, sammen med den forøgede vaskularisering i den kalcificerede del af senen, kan fjerne eller formindske kalcifikationen over tid. Graden af succes menes at have sammenhæng med størrelsen og lokaliseringen af kalcifikationen [1; 8-17; 21; 25; 26].

### **SELVE BEHANDLINGEN**

De første forsøg og behandlinger foregik med de samme apparater, som blev benyttet inden for urologien, blot med nogle få ændringer og justeringer. Disse apparater var store, stationære konstruktioner, og ikke noget man ville kunne forvente at se i en almindelig klinik for fysioterapi.

Imidlertid er der nu udviklet små kompakte apparater, der af udseende kunne forveksles med ultralydsapparater. Fremgangsmåden ved behandlingen er da også den samme, i hvert fald så længe der arbejdes uden anæstesi og radiologisk guidning. Man bestemmer, hvilket område der skal behandles og vurderer, hvor dybt i vævet skaden befinder sig. Ved hjælp af typisk gelfyldte puder af forskellig tykkelse justerer man herefter apparatets lydhoved til den aktuelle dybde. Dette gælder for fokuseret ESWT, som jeg formoder bliver det foretrukne i Danmark. Modsatningen er radierende ESWT, eller RPWT, som er billigere i indkøb, men fokuseret ESWT efter det piezoelektriske princip har nogle klare fordele: Først og fremmest kan man fokusere energien, så størstedelen bliver afsat i

det afficerede væv modsat RPWT, hvor den største afsætning sker i huden, og energien herefter med aftagende styrke breder sig ned i vævet. Dette gør, at patientkomforten ved fokuseret ESWT er RPWT langt overlegen, viser erfaringer fra Algade Fysioterapi. Også driftsøkonomien er bedre, idet levetiden på lydhovedet ved RPWT er 2-3 behandlinger mod det piezoelektriske ca. 800 behandlinger.

Herefter påbegyndes selve behandlingen, idet lydhovedet med kontakt-gel bevæges på huden over behandlingsområdet, på samme måde som ved ultralyd. En typisk behandling varer 5-10 minutter, bl.a. afhængig af apparattype, og et behandlingsforløb har hos Algade Fysioterapi vist sig oftest at bestå af 3-6 behandlinger.

Den store forskel fra ultralyd, for så vidt angår den praktiske applikation, ligger i, at behandlingen er smertefuld for patienten. Det har imidlertid vist sig ved erfaringer, at behandlingen er langt mere smertefuld på skadet end på raskt væv; dermed kan man bruge patientens smerteoplevelse som bio-feedback til at ramme det skadede væv ret nøjagtigt (dette er dog endnu ikke vist ved videnskabelige undersøgelser). Der ser ud til at være bedre effekt, jo højere energiniveau man behandler med, og derfor vil patientens smertegrænse ofte være bestemmende for behandlingens intensitet [9;11;12;15;16;21].

## BESKEDNE BIVIRKNINGER

Umiddelbart, med de forskningsresultater, der foreligger, er ESWT først og fremmest et alternativ til kirurgi for patienter med visse kroniske lidelser, typisk i sener og ligamenter [18]. Der er opnået gode resultater med bl.a. calcificeret tendinitis, tennisalbue, hælsporer, akilles tendinit og plantar fasciitis, med succesrater helt op til 80-100 procent [8;21].

Det kunne lyde, som om ESWT var lidt af en mirakelkur, men træerne vokser som bekendt ikke ind i himlen. Bivirkningerne er dog ret beskedne.

Først og fremmest oplever stort set alle patienter smerte under selve behandlingen, med deraf følgende ømhed og uro i et kortere tidsrum efter behandlingen [8-10;27]. Ganske ofte vil der også opstå ødem og rødmen i huden i behandlingsområdet; dette varer typisk en til to dage efter behandling [8;9;27;28]. Hæmatomer er heller ikke sjældne på grund af den kraftige vævspåvirkning [9;14;27;28].

Af andre, mere alvorlige bivirkninger, findes i litteraturen beskrevet et enkelt tilfælde af seneruptur. Patienten havde dog forud fået flere steroidinjektioner, og det er forfatterens vurdering, at disse ligger til grund for rupturen snarere end ESWT [8;10;17]. Skader på grund af misdirektion har også været nævnt som en mulig bivirkning, men er aldrig observeret i praksis [10]. ▶

## PILOTPROJEKT I AALBORG

På Algade Fysioterapi i Aalborg gennemførte Michael Harbo og Per Rasmussen i foråret 2004 et pilotforsøg, hvor de afprøvede behandlingen på en række patienter; de fleste af disse var kronikere, der tidligere havde været gennem flere stort set virklingsløse behandlingsforløb.

Pilotforsøgets formål var ikke at fremkomme med nye oplysninger eller resultater, men at be- eller afkræfte positive konklusioner fra udenlandske undersøgelser. Dette blev skønnet nødvendigt, fordi alle de i udlandet gennemførte undersøgelser som nævnt har benyttet sig af teknologier, der ikke normalt vil være mulighed for at anvende på en dansk klinik.

Forsøget var ikke randomiseret eller kontrolleret på nogen måde, og der har ikke været opstillet nogen strikt protokol, da resultaterne kun var beregnet til internt brug.

I alt deltog 58 patienter, hvoraf 85 procent opnåede et tilfredsstillende resultat. I 53 procent af de tilfredsstillende tilfælde opnåede patienterne fuld symptomfrihed. Disse resultater kan tolkes derhen, at ESWT kan være en effektiv behandling i Danmark, også uden brug af anæstesi og radiologisk guidning. Resultaterne fik Algade Fysioterapi til at investere i udstyret, således at ESWT nu er et permanent behandlingstilbud på klinikken.

Siden har behandlingen med stor succes været brugt og afprøvet på mange patienter, og også mere akutte tilstande som forskellige former for idrætsskader har man kunnet behandle med succes. Michael Harbo udtaler, at af de få patienter, hvor behandlingen ikke har haft nogen positiv virkning, har stort set alle efter hans fornemmelse været så smertepåvirkede, at det ikke har været muligt eller rimeligt at behandle med en optimal intensitet.

Algade Fysioterapi påbegynder i samarbejde med Ortopædkirurgi Nordjylland om kort tid den praktiske gennemførelse af et større randomiseret forsøg med ESWT til calcificeret tendinitis i skulderen. Således håber man at kunne vise valide, danske resultater som opbakning for pilotforsøgets resultater.

- ▶ Det menes at ESWT i få tilfælde har været udløsende for migræneanfald [27].

Af kontraindikationer er allerede nævnt luftfyldte hulrum, men det vil nok også være et sjældent problem for fysioterapeuter. Yderligere skal nævnes graviditet, pacemaker, behandling i områder med alloplastikker samt behandling over epifyselinier hos børn. Disse forhold må foreløbig regnes som kontraindikationer, indtil det er undersøgt om behandlingen kan foregå sikkert.

Alt i alt må ESWT betragtes som en sikker behandlingsmetode, med kun få, lokale og forbigående bivirkninger.

### PERSPEKTIVERNE

Alt nyt er spændende, særligt når man er blandt de første, der beskæftiger sig med det. Der findes i de udenlandske studier mange positive konklusioner på effekten af ESWT. Vi stilles dermed i udsigt, at vi som fysioterapeuter med succes kan behandle og hjælpe en bred vifte af patienter, der tidligere havde kirurgi som eneste alternativ. Dette gør emnet endnu mere spændende, også at fortælle om, så andre kan få kendskab til denne fantastiske nyhed.

Man må imidlertid huske på, at der endnu ikke foreligger dansk videnskabelig dokumentation for virkningen af behandlingen i klinisk praksis, og at nok så mange solstrålehistorier ikke udgør noget bevis.

Der er dog som nævnt flere danske undersøgelser på vej, og det er min overbevisning at disse vil vise sig med positive resultater.

I takt med, at kendskabet til behandlingen og mulighederne bliver større, vil udbredelsen også stige. Og når flere behandlere kommer til at arbejde med teknikken, vil flere ting blive afprøvet og undersøgt. Jeg ser store muligheder i brugen af ESWT til mindre alvorlige lidelser end de, der er beskrevet i flotte undersøgelser. Eksempelvis kunne jeg forestille mig, at et hæmatom kunne behandles langt mere effektivt med ESWT end med ultralyd eller kortbølge – der er blot ikke så meget prestige i "bløde" diagnoser, hvor der allerede findes en behandling, og derfor er det svært at skaffe midler til forsøg.

Under alle omstændigheder bliver det spændende at følge udviklingen i såvel forskning som praktisk brug og udbredelse - og mon ikke også øget udbredelse og danske forskningsresultater vil placere ESWT på sygesikringens liste over tilskudsberettigede behandlinger?

### REFERENCER

Se referencelisten på [www.fysio.dk/fysioterapeuten/artikelbilag](http://www.fysio.dk/fysioterapeuten/artikelbilag) ■

# Det gør ondt, men det virker

To patienter fortæller om deres oplevelse med chokbølgebehandlinger på henholdsvis et springerknæ og forkalkninger i en skulder

AF JOURNALIST ANNE GULDAGER

Volleyballspiller Jeppe Vestergaard HIK Aalborg har døjet med et springerknæ i 5-6 år, og især de seneste 3 år har det været særlig slem. Behandlingen har bestået af pauser i træningen - også med landsholdstruppen, som han tidligere var en del af.

"I forbindelse med min landsholdstræning fik jeg på et tidspunkt en blokade med binyrebarkhormon. Det hjalp fint, men kun i ½ år. Det har også været på tale, at jeg måske skulle opereres, men ikke siden jeg kom ud af landsholdsregi" fortæller Jeppe Vestergaard.

I stedet for kom han tilfældigt til at tale om sin skade med en spillerkollega fra AaB, som foreslog ham at forsøge chokbølgeterapi.

"Fysioterapeuten lovede mig ikke noget. Han sagde, at enten ville det virke rigtig godt, eller også ville det slet ikke virke, men vi blev enige om at springe ud i det".

Jeppe Vestergaard blev behandlet fire gange, og spillede sin første kamp efter den tredje behandling. Om selve behandlingerne fortæller han: "Det var ikke videre behageligt, særligt ikke første gang. Forestil dig, at du har et sted, der gør rigtig ondt, og der så er nogen der borer sin tommeltot ind i det hundrede gange i træk. Men jeg var ikke specielt øm bagefter og efter de to første gange, gjorde behandlingen betydeligt mindre ondt".

I udlandet, hvor chokbølgebehandling udføres af læger, anvendes ofte lokalbedøvelse. Det kan ikke lade sig gøre i forbindelse med en fysioterapeutisk behandling, men i stedet benyttes smerten som bio feedback, forklarer fysioterapeut Michael Harbo, der behandlede Jeppe Vestergaard.

### IKKE EN MIRAKELKUR

Jeppe Vestergaard anbefaler gerne metoden til andre, men man skal ikke forvente mirakler, understreger han.

"Jeg synes bestemt, det er et forsøg værd, hvis man har prøvet alt det andet med ro og genoptræning. Jeg



Efter den tredje ESWT-behandling kunne Jeppe Vestergaard (nr. 9) spille volleyball igen.

er ikke hundrede procent kureret, men har fået det markant bedre, og siden behandlingerne har jeg ikke haft perioder, hvor jeg ikke har kunnet spille”.

Michael Harbo, Algade Fysioterapi, forklarer, at Jeppe Vestergaard var en af det første elitesportsfolk, der blev behandlet med ESWT på klinikken, og at strategien i dag er en lidt anden:

”Erfaringen har vist, at effekten er bedre, hvis man ikke belaster i hvert fald inden for de første 48 timer efter behandlingen – også selvom man, som Jeppe, faktisk er i stand til at træne samme dag. Jeppe er også et godt eksempel på at behandlingen ikke bør stå alene, selvom man fristes til det, fordi den er så effektiv. Jeppe har kun fået chokbølge - det var mest af alt et forsøg og han blev afsluttet lidt hurtigt på grund af nogle praktiske omstændigheder. Der er ikke blevet kigget på årsagssammenhænge - så med den træningsmængde, der arbejdes med på hans niveau, kan det ikke undre at han ikke er helt fri for problemer - men han spiller”.

### SOV IKKE I MÅNEDSVIS

Margit Davidsen fik for halvandet år siden stærke smerter i skulderen og mente selv, de stammede fra hendes arbejde ved computeren. ”Jeg kunne ikke bevæge skulderen, hverken den ene eller den anden vej. Jeg kunne ikke løfte min arm, og jeg sov ikke i månedsviis på grund af smerter”.

Margit Davidsen forsøgte først med afspændingsbehandling, men uden effekt og fik derefter en henvisning til ultralyd og kortbølgebehandling. Da

det heller ikke hjalp, blev Margit Davidsen henvist til ultralydsscanning. Scanningen viste et impingement af supraspinatussenen, hvor kun cirka halvdelen af senen kunne passere uhindret ved abduktion, og forkalkninger tre forskellige steder i skulderen. Margit Davidsens egen læge foreslog så, at hun skulle prøve chokbølgebehandling.

”Det var ligesom at få boret en tand, men varede jo kun kort”, fortæller Margit Davidsen, der måtte igennem 15 behandlinger, før hun kunne afsluttes.

”Alternativet havde været en operation, og det er herligt, at jeg slap. I dag har jeg næsten fuld bevægelighed i skulderen og ingen smerter”.

Michael Harbo: ”15 behandlinger er usædvanligt mange, men at betragte som tre forskellige forløb. Margit havde tre forkalkninger, der har fået fem behandlinger hver, for man kan ikke holde til at få behandlet det hele på én gang”.

En ny scanning halvvejs i forløbet overbeviste Michael Harbo om, at det var det rigtige, han var i gang med, idet den viste en klar formindskning af den behandlede forkalkning, og en bedring så to tredjedele af senen nu kunne passere.

Margit Davidsen har ikke kun fået ESWT. Men blev også mobiliseret i skulderleddet og arbejdede selv med udspænding af ledkapslen og specifik træning af dele af rotatorcuffen. ”Men alle, der har behandlet folk med forkalkninger i bare én sene, ved, at det er stort set umuligt at gøre nogen markant forskel med konventionel fysioterapi - det kan ESWT'en”, siger Michael Harbo. ■