

Rytmisk auditiv stimulering

– i rehabilitering av pasienter med Parkinsons sykdom og andre neurologiske lidelser

Audun Myskja, overlege og spesialist i allmenntilleggsmedisin, neurologisk musikkterapeut
E-post: info@livshjelp.no

Artikkelen ble mottatt 14.02.2005 og akseptert for publisering 01.08.2005. Artikkelen har gjennomgått en ekstern vurdering.

Innledning

Parkinsons sykdom er en kronisk neurodegenerativ lidelse knyttet til mangel på neurohormonet dopamin. Vel 8.000 er rammet i Norge, noen flere menn enn kvinner. Inkluderes parkinsonisme av andre årsaker, mangedobles tallet. Det progredierende sykdomsforløpet kan omfatte motoriske symptomer inkluderer grov tremor, startvansker, snuvansker, dyskinesier, treghet og on-off-fenomener. Kognitive symptomer som talevansker med treg tydelig tale, skrivevansker og varianter av demens forekommer hyppig. Senket stemningsleie er vanlig, og det er klar overhyppighet av klinisk depresjon sammenlignet med befolkningen for øvrig (1).

Medisinsk behandling av Parkinsons sykdom har gjort fremskritt de siste årene med forbedret medikamentell behandling, mer skånsomme operasjonsteknikker, elektrostimulering og pumper for vedvarende tilførsel av levodopa (2). Likevel er regelmessig og korrekt trening avgjørende for mestring av sykdommens symptomer.

I de siste 20 år har det kommet flere undersøkelser som viser at musikkterapi

kan påvirke de motoriske variabler som gangrytme, steglengde, ganghastighet og koordinasjon ved Parkinsons sykdom (3). Man har også utviklet spesifikke teknikker basert på neurobiologisk forskning som kan brukes også ved andre neurologiske sykdommer (4).

Hvordan auditiv rytme påvirker oss

En rytmisk tilpasning av motorisk respons på ytre rytmiske stimuli skjer ved at vi har indre «pacemakere» som tilpasser intervallet i tid til det periodiske stimulus eller ved en direkte synkronisering (5). Dette vil si at vår indre respons blir knyttet til delbevegelsene i et fullt steg under gange, ikke bare en enkel koordinasjon mellom foten som slår i bakken med taktslagene fra et instrument eller en metronom (6). Denne forskjellen er viktig, i og med at mange ser rytmisk stimulering som en mekanisk prosess, og «entrainment» (å bli revet med av en ekstern rytmisk impuls) som en enkel mekanisk respons. Faktisk er det mer snakk om en indre respons på et ytre stimulus som aktiverer allerede eksisterende bevegelsesprogrammer.

I denne responsen ser det ut til å være et strategisk hierarki som bestemmer hvordan responsen på rytme vil arte seg: Allerede i det personen hører et par taktslag dannes det et stabilt intervalltemplat; en referanse for det rytmiske forløpet i tid i hjernen og i sentralnervesystemet. Disse grunnleggende templatene eller referanser for rytmiske tidsintervaller danner seg ganske umiddelbart når

vi hører rytmisk musikk. De er stabile og har en sterk og nokså umiddelbart fokuserende virkning på bevegelsesmønstre. Dette vil si at det indre templat for bevegelsen er fysiologisk bygget for å følge rytmiske stimuli. Denne egenskapen er knyttet til flere områder i hjernen og sentralnervesystem, noe som gjør at man kan oppnå noe av den samme effekten hos pasienter med ulike neurologiske lidelser (7).

I grupper av mennesker som hører den samme rytmen, kan det være store individuelle forskjeller i respons (8). Dette kan tyde på betydelige subjektive variasjoner i hvordan persepsjon av rytme faller sammen med den ytre rytmiske stimulus.

Likevel «holder vi takten». Hovedårsaken til dette er at når vår lille synkroniseringsfeil er dannet som et mønster i hjernen og sentralnervesystem, er denne rytmen relativt stabil, slik at forholdet mellom taktslaget og den motoriske responsen er relativt konstant. Det vil si at synkroniseringen drives av en fasekobling (9). Dette betyr i praksis at fasefeil, det vil si manglende samsvar mellom taktslaget og den motoriske responsen, har store variasjoner: Personen går ikke nøyaktig på taktslaget, men klarer likevel å holde rytmen. Heller enn å tvinge den andre til en nøyaktig synkronisering mellom taktslag og hælslag, kan man prøve å hjelpe personen til å holde en naturlig og stabil rytme.

Sammendrag

Undersøkelser av gangfunksjon hos pasienter med Parkinsons sykdom har vist at stimulering ved ekstern rytme gir økt symmetri, balanse, steglengde og steghastighet. Denne forbedringen vil ofte forsvinne kort tid etter at den rytmiske stimuleringen opphører. Teknikken rytmisk auditiv stimulering (RAS) systematiserer ekstern stimulering via metronom eller rytmisk musikk for å forbedre den interne regulering av rytmiske prosesser og gir varig bedring av gangfunksjon. Man tar utgangspunkt i pasientens stegrytme og gir stimulering med samme rytme som pasientens ganghastighet, målt som antall skritt per minutt. Når pasienten har vent seg til denne rytmen, blir den eksterne frekvensen endret til en antatt optimal hastighet, i snitt

fem til ti prosent høyere enn den nåværende rytmen. Når man finner den optimale rytmen, vil dette i de fleste tilfeller føre til en synlig og merkbar forbedring av gangfunksjonen.

Systematiske undersøkelser har vist at RAS ikke bare virker umiddelbart, men også kan utvikle en mer funksjonell gangbevegelse via regelmessig trening over tid. RAS har gitt signifikant forbedring av gangfunksjon under kontrollerte betingelser ved rehabilitering av pasienter med hjerne- slag, Parkinsons sykdom, Huntingtons sykdom, traumatiske hjerneskader og cerebral parese.

Nøkkelord: rytmisk auditiv stimulering, Parkinsons sykdom, gangfunksjon.

Dette betyr at det er viktig:

- å se på bevegelsen som en helhet når man prøver å hjelpe pasienten,
- å finne en stabil kurve som er mulig for pasienten å følge og fokusere på å holde denne mest mulig intakt, slik at den blir bygd inn i vårt motoriske templat.

Rytme kan dermed hjelpe til å organisere bevegelser i flere dimensjoner. Der bevegelsens hastighet er fastlagt, er også flere andre vektorer i bevegelseskurven mer eller mindre bestemt, ikke bare i tid, men også i rom. Det vil si at når bevegelser blir mer rytmisk stabile langs tidsaksen, tvinger også denne rytmiske koordinering fram en mer optimal bevegelsesakse i den romlige dimensjon. Tid og rom henger sammen. Dette vil i praksis si at bevegelsen blir mer harmonisk, mer effektiv, vakrere og mer tjenlig. Dette har vært vist i laboratorieforsøk og ytterligere dokumentert ved hjelp av matematiske oscilatormodeller (10).

En viktig del av rytmiske lyders virkning på menneskets interne rytmer skjer via retikulospinale baner. Flere studier har vist fysiologisk forsterkning av EMG-mønsteret i leggmuskulaturen ved hjelp av ekstern rytme (11). Studier av gangbevegelsene ved EMG (elektromyografi)-målinger viste at

- EMG-mønstrene ble mer rytmiske,
- EMG-registreringene viste mer konsistens,

- EMG viste mer effektive rekrutteringsmønstre for de motoriske enheter,
- variabilitet i timing på EMG økte, noe som tyder på at gangmønsteret har fått økt fleksibilitet og adaptasjonsevne (12).

Nyere hjerneforskning med bruk av PET-undersøkelser (positronemisjonomografi) har vist nevralt nettverk knyttet til rytmisk forsterkning. Det er påvist høyrelateralisering i thalamo-palato-temporale ringer, fra basalgangliene og de laterale kjerner i cerebellum (13). Mens rytmisk-motorisk synkronisering pågår ved aktive bevegelser, er det begrenset aktivisering i prefrontale områder, noe som støtter hypotesen om at det eksisterer direkte sensoriske motoriske koblinger som umiddelbart svarer på ekstern forsterkning av rytmiske mønstre i nervesystemet (14). Undersøkelser av rytmisk stimulering i laboratorier med tilgang til eksakt måling av muskelbevegelser i flere dimensjoner har vist at komponenter i sentrale nervebaner som er involvert i bevegelser ble aktivert også når pasienter bare lyttet, uten å gå (15).

Analyse av kroppens strategier for å synkronisere rytmiske prosesser har påvist at både periodisk informasjon (tilpasningen

Prosjektet «Å finne rytmen – neurologisk musikkterapi som støtte i rehabilitering av pasienter med Parkinsons sykdom»

er et treårig prosjekt fra 2003 til 2005 i regi av Norges Parkinsonsforbund. Prosjektets formål er å tilpasse rytmisk auditiv stimulering (RAS) og andre musikkterapeutiske teknikker til brukergruppens behov. Det er ønskelig å tilby RAS som verktøy for fysioterapeuter, musikkterapeuter og andre helsearbeidere.

Prosjektet er støttet av Stiftelsen Helse og rehabilitering.

Ønsker du mer informasjon om prosjektet, kontakt Norges Parkinsonsforbund på telefon 22008300 eller e-post post@parkinson.no

av bevegelsens varighet til varigheten av de rytmiske stimuli) og fasisk informasjon (samsvaret med responsen, responsens varighet med det rytmiske taktslaget (beat) er involvert (16). Begge disse informasjonskildene er viktige for å oppnå synkronitet av komplekse bevegelser. Vi kan derfor anta at rytmisk støtte til en gitt bevegelsesbue forsterker stabilitet i ekstremitetene gjennom hele bevegelsesperioden. Hvert øyeblikk vi utfører komplekse bevegelser, fyrer et stort antall nevroner. Denne fyringen er rytmisk basert og rytmisk organisert. Man kan nærmest betegne rytme som en «morsekode for sentralnervesystemet».

Hva er rytmisk auditiv stimulering (RAS)?

RAS er en spesifikk teknikk som tar i bruk rytmiske signaler for å lette bevegelsestrening. RAS er særlig brukt for å stimulere enkle symmetriske pulsaktige bevegelser, for eksempel repeterende fleksjon - ekstensjon eller adduksjon – abduksjonsmønstre, slik vi ser det i gange og enkel dans, eller trening av hofteladdets muskler.

For å ta denne teknikken i bruk, må man prøve å kartlegge pasientens gangmønster, særlig med tanke på skrittfrekvens og hastighet, henholdsvis skritt per minutt og meter per minutt. Man støtter pasienten i denne gjennomsnittlige gangrytmen via metronom eller annen rytmisk stimulering og prøver deretter å justere metronomrytmen opp mot en ideell rytme som man ut fra erfaring og klinisk observasjon stipulerer. Når man finner denne rytmen, er det synlig: Pasienten får et bedre, mer rytmisk, symmetrisk og harmonisk ganglag. Denne rytmen vil hos de fleste ved gangfunksjon være 5-10 % høyere enn målt utgangsfrekvens, men kan i noen tilfeller være lavere eller omtrent den samme. Der det er tendens til å gå raskere og raskere, som ved enkelte tilfeller av Parkinsons sykdom,

vil man søke å «dra ned» rytmen. I mange tilfeller er snittrytmen i seg selv nær en optimal rytme, men pasienten går hakkete og uten en god rytme. Ved støtte fra metronom eller musikk med riktig taktart kan man hjelpe pasienten til å regulere den rytmiske syklusen i gangbevegelsen.

Systematiske undersøkelser har vist at RAS kan gi signifikant forbedring av gangfunksjon under kontrollerte betingelser ved rehabilitering av pasienter med Parkinsons sykdom (17), hjerneslag (18), Huntingtons sykdom (19), traumatisk hjerneskade (20) og cerebral parese (21).

Rytmisk auditiv stimulering i praksis

Pasienten bør ideelt sett ha gode musikalske ferdigheter og spesifikt god rytmefølelse. Dette er imidlertid ingen forutsetning for å få resultater. Husk at det enkle er ofte det beste – ta utgangspunkt i naturlig marsjrytme og gi pasienten klare lettforståelige instruksjoner. Mønstrene støttes best av klare, tydelige rytmer i to-, tre- eller fire fjerdedeler (22).

Terapeuten trenger å ha en viss grad av innsikt i hva rytme er og hvordan den virker. Rytmisk musikk organiserer tidsdimensjonen på følgende nivåer:

a) Rytme som en symmetrisk, jevn puls, for eksempel i metronomiske slag.

b) Taktrytme der man grupperer jevne pulsslag ved å vektlegge starten på hver gruppes slag, enten det er to, tre eller fire slag innenfor takten.

c) Periodiske rytmemønstre der grunnrytmen består av slag med forskjellig varighet, for eksempel i synkoperte rytmer, der et langt taktslag følges av et kortere taktslag, ofte halvparten av det forrige taktslagets varighet, deretter et langt taktslag, deretter to slag med fjerdedels varighet og så videre. Slike rytmemønstre finner man i all populærmusikk og dansemusikk som noe av grunnvol-len for oppbygningen av melodiske temaer

og dansbare rytmer.

d) Ikke-periodiske rytmemønstre. Hovedforskjellen fra mønstrene i c er at de i liten grad gjentar seg selv, men organiserer de musikalske hendelsene, eksempelvis rytmer som speiler melodien karakteristiske rytmestruktur, som i åpningen av Beethovens 5. symfoni eller rytmemønsteret som melodien til «Strangers in the Night» bygger på.

I de grunnleggende RAS-teknikkene er det a- og b-rytmene som brukes oftest. For å støtte mer komplekse bevegelser kan man også bruke elementer fra c og d. Musikk kan generelt påvirke våre følelser og styrke motivasjon. Dette er avhengig av:

- at musikkelementene forsterker sansningen av rytme og ikke overskygger den,
- at musikken svarer til individualisert musikkpreferanse – dette gjelder hyppigst kjent musikk, selv om det finnes unntak,
- at pasienten er i stand til å sanse komplekse auditive stimuli og ikke blir forvirret av komplekse melodier og rytmer eller vekselvirkningen mellom dem. Derfor må man eksperimentere en del med den enkelte pasient.

Rytmask synkronisering kan skje både med musikk og metronom. I en undersøkelse var resultatene nokså likeverdige, men med store individuelle variasjoner (23). Prøv deg derfor fram med den enkelte pasienten og med forskjellige typer musikk. Erfaringer tyder på at musikk er mest egnet dersom man gjør et godt arbeid med å kartlegge hvilken musikk pasienten responderer på. Teknologien må være adekvat. Det viktigste er at metronomfrekvensen kan tilpasses. Det enkleste er vanlig metronom. For å sette sammen mer komplekse programmer, må man bruke MIDI-teknologi via «sequencers» og «synthesizere». Det kan gi ekstra effekt å sette sammen egne lydbånd. Det frarådes generelt å bruke ferdigkjøpte lydbånd da disse ikke kan tilpasses.

Generelt i musikkterapeutisk arbeid er levende musikk bedre enn ferdig innspilt musikk. Dette er ikke uten videre sant i arbeid med RAS. Levende musikk gir økt fleksibilitet og mulighet til å tilpasse seleksjonen av musikk og rytme til det som skjer der og da, og man får økt interaksjon med pasienten, økt motivasjon og stimulering og mulighet til å tilpasse tempoet opp og ned etter det man ser hos pasienten. Negative faktorer ved levende musikk:

1) Det krever økt personell, i og med at en som regel vil trenge både en terapeut som spiller musikken og en som støtter og veileder gangmønstrene.

2) Rytmisiteten kan bli meget unøyaktig i

den levende situasjonen – man tror man holder rytmen, men objektive målinger viser at rytmen varierer sterkt.

3) Moduleringer av tempoet underveis blir unøyaktige og gjør det vanskelig å innarbeide en stødig «pacemaker». De fleste musikere i en slik situasjon vil ha tendens til å koble seg inn på det faktiske bevegelsesmønsteret heller enn å holde en stødig rytme for å «vinge» pasienten over i det bevegelsesmønsteret man har målt som korrekt.

Men en erfaren og dyktig terapeut kan oppnå langt bedre resultater enn det den maskinelle musikken kan. Levende musikk er ikke alltid ønskelig i forskningsprosjekter på grunn av det unike ved hver situasjon som gjør at forsøksbetingelsene vanskelig blir reproducerbare. Dette gjelder kvantitative undersøkelser. I kvalitative studier er levende musikk oftest bedre egnet enn ferdig innspilt. Husk at vi ikke trenger å gjøre stunden mindre levende eller givende om du bruker metronom for å sikre at du holder en fast rytme!

Kartlegging av musikalsk preferanse er ikke like nødvendig i RAS som i andre grener av musikkterapien, på grunn av at rytmisk stimulering virker direkte også i de basale nivåer av hjernen, som er mer knyttet til respons på rytme enn til sansning av musikalske impulser.

Å legge opp et treningsprogram med RAS

- Vurdering*
- Bruk oppvarming til å vurdere gangvariabler.
 - Tell antall skritt i 60 sekunder (skrittfrekvens).
 - Mål hastighet ved å måle hvor mange meter pasienten gikk på 60 sekunder.
 - Mål steglengde ved å regne ut hastighet delt på skrittfrekvens x 2 (eksempelvis 30 meter delt på 100 steg x 2, er lik 60 cm).

Måleverdier

- Skrittfrekvens 80-120/min.
- Hastighet 60-80 m/min, aldersavhengig.
- Varighet av treningssesjonen varierer ut fra sykdomsstadiet, med særlig vekt på vurdering av pasientens utholdenhet. Prøv å få til 10-30 min en eller to ganger daglig.

Trening

Ta utgangspunkt i måleverdiene, sett opp RAS-rytmen i tråd med denne og gå sammen med pasienten i takt med denne rytmen. Rytmen kan markeres ved metronom på «walkman» med metronomisk rytme innbakt i musikk eller ved at du selv spiller og vokaliserer så nær den eksakte rytmen du kommer. Noen pasienter har gangvansker og vil ha

utbytte av øvelser som kan lette igangsetting av gåtøying. Disse øvelsene kan også gjøres til RAS-rytmen, eksempelvis ved å skifte kroppsvekten fra side til side. Bruk gjerne instruksjoner for å støtte gangrytmen, eksempelvis venstre-høyre eller en-to-tre-fir eller steg-steg-nytt-steg, eller lignende. Det er viktig å gi tydelige instruksjoner i forkant. Under utførelse av øvelsen bør du være til stede og gi enkle, klare instruksjoner. Ser du åpenbare feil i gangbevegelsen som pasienten har mulighet til å korrigere, kan du gjøre oppmerksom på dette i en oppmuntrende tone. Det er viktig å etablere gangrytmen i samsvar med måleverdiene: RAS kan bare bli virksom gjennom resonans mellom ekstern og intern rytme. Ta utgangspunkt i der personen er, i forhold til tid etter siste medisinnntak, stressnivå, tereng og andre faktorer (24).

Modulering av hastighet: Øk hastigheten med minst fem prosent. Økningen må være merkbar. Samtidig bør den ikke være mer enn 10-15 prosent da dette er maksimum av hva de fleste pasienter klarer av økning i ganghastighet. Hvis man forsøker over 10 prosent økning, risikerer pasienten å øve inn unoter i ganglaget. Du kan gjerne telle og gi oppmuntrende rop for å hjelpe pasienten, men vær forsiktig med å gripe for mye inn da dette kan forstyrre oppbyggingen av de nødvendige feedback-sløyfene i det nevro-motoriske systemet. Hvis det er mulig, bør du også ha en idé om hvordan pasienten gikk før sykdommen debuterte. Vi har i kroppen en viten om vår normale gangrytme, og dette kan være et mål for gangtreningen. Når du kommer opp i høyere hastighet, er det lettere å få til symmetri i ganglaget.

Enkelte pasienter har en tendens til ukontrollerte bevegelser og går for raskt. Hos disse kan RAS brukes reversert: Man starter med å trene i utgangsrytmen og prøver å redusere rytmen til normalområdet, 5-10 prosent. Prøv deg fram til du finner en rytme pasienten kan holde mest mulig jevn og stabil og som gir et mest mulig harmonisk gangmønster. Legg særlig vekt på symmetri og bevegelsesutslag i gangbevegelsen – se etter de harmoniske buer i bevegelsen. Helhetsinntrykket er viktig. En disharmonisk gange gir et litt pinefullt inntrykk, mens harmonisk gange virker behagelig – tilskueren faller til ro.

Avanserte teknikker: I denne delen av treningen prøver man å modulere tempoet, slik at pasientens gange blir mer fleksibel og bevegelsesmønsteret generelt bedre tilpasset og tilpassingsdyktig overfor de forskjellige underlag og gangbetingelser pasienten møter. Slik veksler man mellom langsomme

ganglag, raske ganglag og normale ganglag, hele tiden med hjelp av RAS. Man kan også prøve gange på forskjellige underlag i opp- og nedoverbakke og andre mer avanserte gangtreninger. Det er hele tiden viktig å avpasse vanskelighetsgrad til funksjonsnivå. En pasient som føler at han eller hun ikke mestrer oppgaven, kan lett gå i lås og miste motivasjon.

I avslutningen av sesjonen bør man svekke volum på RAS og ta bort pacemakeren gradvis, slik at man får trent på overføring av ferdighet. På denne måten kan ferdigheten bli automatisert. I løpet av flere treninger bør denne delen av treningen gradvis økes og gjøres tydeligere. Hvis pasienten er motivert for det, kan det også være nyttig å bruke indre bilder og forestillinger: Samtidig som metronomrytmen tas bort, kan pasienten forestille seg at han eller hun fortsatt hører rytmen. Dette hjelper til å innarbeide en indre pacemaker.

Konklusjon

RAS er en forskningsbasert teknikk som synes å være egnet til å supplere fysioterapeuters rehabilitering av pasienter med neurologiske lidelser (25). Teknikken er lett å lære og kan gjøre det lettere å evaluere resultater av gangtrening. Pasienter kan lære seg å bruke denne teknikken i hjemmetrening (26). Generelt vil rytmisk stimulering kunne gjøre det lettere å nå terapeutiske målsettinger innen rehabilitering (27).

Litteratur

1. Leentjens AHG. Depression in Parkinson's Disease: Conceptual Issues and Clinical Challenges. *J Geriatr Psychiatry Neurol* 2004; 17: 120-126.
3. Selman, J. Music Therapy with Parkinson's Disease. *Br J Mus Ther* 1988; 2 (1): 5-10.
4. McIntosh GC, Brown SH, Rice R. Rhythmic auditory-motor facilitation of gait patterns in patients with Parkinson's disease. *J Neurol Neurosurg Psychiatr* 1997; 62:122-126.
5. Kenyon GP, Thaut MH. Rapid motor adaptations to subliminal frequency shifts during synopated rhythmic sensorimotor synchronization. *Hum Mov Sci* 2003; 22: 321-38.
6. Freeman JS, Cody FW, Schady W. The influence

of external timing cues upon the rythm of voluntary movements in Parkinson's disease. *J Neurol Neurosurg Psychiatr* 1993;56:1078-84.

7. Thaut MH. Neural basis of rhythmic timing networks in the human brain. *Proceedings of the New York Academy of Sciences* 2003; 999: 364-373.
8. Mauritz KH. Gait training in hemiplegia. *Eur J Neurol* 2002; 9(1) :23-9; discussion 53-61.
9. Repp, B.H. Detecting deviations from metronomic timing in music: Effects of perceptual structure on the mental timekeeper. *Percept Psychophys* 1999; 61:529-548.
10. Harrington DL, Haaland KY, Knight RT. Cortical networks underlying mechanisms of time perception. *J Neurosci* 1998;18:1085-1095.
11. Platz T, Brown RG, Marsden CD. Training improves the speed of aimed movements in Parkinson's disease. *Brain* 1998, 121, 505-514.
12. Kenyon GP. Rhythm-driven optimization of motor control. *Recent Research and Developments in Biomechanics* 2003; 1: 29-47.
13. Riecker A, Wildgruber D, Dogil G, Grodd W, Ackermann H. Hemispheric lateralization effects of rhythm implementation during syllable repetitions: an fMRI study. *Neuroimage*. 2002; 16: 169-76.
14. Marvick C Leaving concert hall for clinic, therapists now test music's charms. *JAMA* 1996; 275: 267-8.
15. Molinari M, Leggio MG, DeMartini M, Cerasa A. The neurobiology of rhythmic motor entrainment: A neurorehabilitation perspective. *Proc New York Acad Sci* 2003; 999: 313-321.
16. Thaut MH, McIntosh GC. Music therapy and mobility training with the elderly: a review of current research. *Care Management J* 1999; 1:71-74.
17. Bernatzky G, Bernatzky P, Hesse HP, Staffen

W, Ladurner G. Stimulating music increases motor coordination in patients afflicted with Morbus Parkinson. *Neurosci Lett*. 2004; 361: 4-8.

18. Prassas, S.G. Effect of auditory rhythmic cuing on gait kinematic parameters in stroke patients. *Gait Post* 1997; 6: 218-223.
19. Lange, H., Miltner, R.. Rhythmic entrainment of gait patterns in Huntington's disease patients. *Proc Soc Neurosci* 1996, 727: 6.
20. Hurt, C.P. Rhythmic entrainment of gait patterns in traumatic brain injury rehabilitation. *J Neurol Rehab* 1997; 11, 131.
21. Thaut, M.H., Hurt, C.P., Dragan, D. Rhythmic entrainment of gait patterns in children with cerebral palsy. *Developmental Med Child Neurol* 1998; 40; 15.
22. Fernandez del Olmo M. A simple procedure using auditory stimuli to improve movement in Parkinson's disease: a pilot study. *Neurol Clin Neurophysiol*. 2003; 2003: 1-7.
23. Miltner R, Thaut MH, Lange HW, Hurt CP, Hoemberg V. Velocity modulation and rhythmic synchronization of gait in Huntington's disease. *Mov Disord*. 1999; 14: 808-19.
24. Enzensberger W, Oberlander U, Stecker K. Metronomtherapie bei Parkinson-Patienten. *Nervenarzt*. 1997; 68 972-7.
25. Tomaino CM, Sacks O. Music and neurologic disorder. *Int J Arts Med* 1999; 1: 10 - 2.
26. Cubo E. Short-term and practice effects of metronome pacing in Parkinson's disease patients with gait freezing while in the 'on' state: randomized single blind evaluation. *Parkinsonism Relat Disord*. 2004; 10: 507-10.
27. Balasubramaniam R, Wing AM, Daffertshofer A. Keeping with the beat: movement trajectories contribute to movement timing. *Exp Brain Res*. 2004; 159: 129-34.

Abstract

Recent developments in brain research and in the field of music therapy have led to the development of music-based methods specifically aimed at relieving symptoms of Parkinson's disease and other neurologic disorders. Rhythmic auditory stimulation uses external rhythmic auditory cues from song, music or metronome to improve patients walking ability and has been shown to be effective both within sessions and as a result of training over time. Physiotherapists can apply rhythmic auditory stimulation as a more specific way to conduct gait training and evaluate results of training over time. This well-documented technique can be tailored to meet varying needs, and makes it easier for the patient to continue training at home. The article describes the neurophysiological basis of the technique, recent studies and the practical application of rhythmic auditory stimulation.

Key words: Rhythmic auditory stimulation, Parkinson's disease, gait training

ProMed® Norges ledende administrasjon- og journalsystem blant fysioterapeuter for Windows

Ring oss for et godt 10 års jubileumstilbud!

ProMed tilbyr blant annet:

- ◆ Pasientregister ◆ Journal ◆ Dagbok
- ◆ Trygdeoppgjør ◆ Regnskap/Økonomi
- ◆ Kasse/resepsjonsmodul ◆ Akupunkturmodul

P V F Programvare forlaget AS

Tlf 22 62 72 40 www.pvf.no