

Musik och folkhälsa

Töres Theorell

Temaredaktör för detta nummer.

All musikupplevelse påverkar inte hälsan i gynnsam riktning. Effekterna beror på individuella erfarenheter av musik, omständigheter kring musiken och om det är fråga om tillfälliga eller regelbundet återkommande upplevelser. Fokus i detta bidrag är sociala, psykologiska och biologiska tänkbara mekanismer bakom samband mellan musik och folkhälsa. Hjärtkärlsystemet, magtarmkanalen, hormonerna och immunsystemet är exempel på kroppsfunktioner som studerats i relation till folkhälsoaspekten på musik. Musiken kan om den används på rätt sätt och i rätt sammanhang ha en hälsofrämjande effekt. Att det finns många användningsområden för musikerfarenheter i vårdarbete belyses i ett annat bidrag i detta nummer av SMT, men också i folkhälsoarbetet har musiken en roll bl a därför att musiken kan stärka gruppsammanhållning och öka det sociala kapitalet. Intresset ökar just nu starkt både i folkhälsoarbete och forskning för musikens hälsofrämjande effekter. Det som har störst potential att ge långsiktiga goda effekter för folkhälsan är satsningar på musik för barn. Detta är av stor vikt i diskussionen med politikerna när man skär ned på musikundervisningen i skolan!

All musical experiences do not have positive health effects. Whether they will be positive or negative depends upon a number of factors such as individual experiences, external circumstances and duration/frequency (temporary or regularly occurring?). The focus of this contribution is social, psychological and biological plausible mechanisms behind possible relationships between music and public health. The cardiovascular, gastroenterological, endocrine and immune systems are examples of systems that have been studied in relation to possible associations between music experiences and public health. Music may if it is used adequately and in adequate circumstances contribute to health promotion. That there are many uses of music in health care is discussed in another contribution to this issue of SMT but music also has a role in public health promotion mainly because music experiences may strengthen group cohesion and promote development of social capital. There is a rapid growth in scientific publications in this field. The field with the strongest potential in the long term public health perspective is children's music. This is of great importance in a time period characterised by downsizing of artistic education in schools.

Musik som känslöförstärkare

Under senare år har jag skrivit en del om sambanden mellan musik och hälsa och det har också lett till att jag blivit intervjuad många gånger. Det mest slående i rubriksättningen av dessa intervjuer är att budskapet alltid blir starkt förenklat – ”Bli frisk av musik!” är en typisk rubrik. Min målsättning i den diskussion som jag för är att försöka ringa in vilken musik som på vilket sätt, för vem och i vilket sammanhang skulle kunna ge långsiktiga goda effekter på hälsan (för en mera utförlig diskussion, se Theorell 2009). Den vanligaste föreställningen om hur musik kan påverka hälsa på ett bra sätt är att ”musik skapar lugn”. Det kan givetvis vara sant i vissa situationer men för det mesta är det inte så enkelt. Själv tror jag att de flesta människor använder musiklyssning för att pigga upp sig själva. Musikterapeuter som arbetar med musik tillsammans med sina patienter (både aktivt, dvs att man gör musik tillsammans, och passivt, dvs att patienten får lyssna på musik som terapeuten valt) vet att musiken kan förstärka en rad olika sinnesstämningar. I ett visst skede av en behandling kanske patienten behöver få utlopp för ilska och i ett annat skede för ledsenhet. I ett tredje skede behöver man förstärka stolthet. Då gäller det för terapeuten att

- 1.) ta reda på vad patienten har för musikbakgrund
- 2.) vara kunnig om hur olika typer av musik kan tänkas påverka just den personen

Just detta är poängen med sambandet mellan musik och hälsa. Musik kan fungera som förstärkare av nästan alla slags emotioner, men effekten är starkt beroende av personens tidigare musikerfarenheter. Trots detta är vissa drag i musiken generaliserbara till de flesta människor i de flesta kulturer. Detta har tonsättare alltid använt sig av. År 1739 utgavs t ex en lärobok i ämnet ”Affektenlehre” (Mattheson 1739). Självfallet använder t ex kompositörer av filmmusik sådana principer idag också även om de kanske inte vill lära ut knepen till oss. Och många av oss vill inte veta hur vi blir manipulerade, vi vill bevara en känsla av mystik och vi betalar t o m för att bli manipulerade när vi går på bio. Då känner vi ett motstånd mot att få reda på vilka principer som används när man manipulerar oss.

Så här ser en del av de grundläggande reglerna för musikpåverkan ut: Ett tempo som är snabbare än pulsen ger en generell uppvarmning av kroppen och på motsvarande sätt ett tempo som är långsammare än pulsen en nedvarmning. Ett ackord som uppfattas som disharmoniskt (t ex en sekund, dvs två toner som ligger alldeles intill varandra eller en septima, dvs två toner som ligger en aning mindre än ett ackord från varandra) kan ge irritation och oro medan ett harmoniskt ackord (t ex en stor ters, ”durgök”) kan skapa lugn och glädje. Musik som spelas starkt ger mera energi än musik som spelas svagt. Om musiken domineras av nedåtgående rörelser har det en annan effekt än om det är uppåtgående tonföljder som do-

minerar. Nedåtgående basgångar kan t ex förstärka skräck och uppåtgående tonföljder stolthet. Musikforskningen har också visat att det inte bara är andning och puls som påverkas utan även hormonerna, immunsystemet och hjärnan. Även i dessa system gäller att effekterna är olika beroende på vilken musik det är, sammanhanget och individens musikerfarenheter.

I ett experiment som vi utförde för ett par år sedan (Lingham och Theorell 2009) fick personerna själva välja två av sina egna favoritstycken, det ena skulle vara ett energigivande och det andra ett lugnande stycke. Sedan fick de stillasittande lyssna på dessa stycken (en slumpvald hälft lyssnade på det lugnande stycket först och den andra på det energigivande stycket först) medan puls och andning registrerades. Det emotionella tillståndet registrerades också före och efter lyssnandet. Såväl emotionellt som fysiologiskt visade det sig att det energigivande stycket gav precis de effekter man förväntat sig (mer emotionell energi, högre puls och högre andningsfrekvens). Det lugnande stycket gav inte alls så entydiga effekter. De flesta försökspersonerna hade faktiskt en lätt ökning av pulsen och emotionellt beskrev de både lugnade och uppiggade sinnesstämningar. Om vi däremot hade bett en expert (musikterapeut) att gå igenom vilken musik som skulle vara lugnande respektive uppiggande hade vi fått tydligare skillnad. Kanske kan detta tyda på att nutidsmänniskan är bättre på att veta vad som stimulerar än vad som lugnar?

Musiken förstärker alltså känslor. Att en tydlig differentiering i kroppsliga reaktioner så att olika konstellationer av kroppsreaktioner äger rum när man t ex lyssnar på musik som skall stimulera ledsenhet, rädsla och lycka finns visat (Krumhansl 1997). Från neurobiologiska experiment med registrering av vad som händer i hjärnan vet man också att en bildupplevelse kan ge kraftigare reaktion i de delar av hjärnan som svarar mot bildtolkning om man samtidigt spelar musik som passar till den bilden (Baumgartner et al 2006) och det omvända gäller också. Samtidig stimulans av flera sinnen kan alltså förstärka effekter på hjärnan – att stimulera multimodalt är en princip som tillämpas i en del pedagogiska metoder. En viktig socialmedicinsk uppgift för musiken kan därför vara att hjälpa människor att känna igen sina egna känslor, sk hjälp till känslodifferentiering. Den som känner igen sina egna känslor och som fått hjälp med detta av musikupplevelser har lättare att få emotionell vägledning i besvärliga situationer. Omvänt är den som aldrig fått hjälp med känslodifferentiering handikappad t ex i stress-situationer. Man brukar i psykosomatisk medicin tala om att en sådan person kan lida av alexitymi (a-lexi-tymi = icke läsa känslor) som enligt vår egen och andras forskning har samband med ökad risk att utveckla högt blodtryck tidigt i livet.

Musiken är alltså ett av flera hjälpmedel som vi kan använda för att hjälpa det växande barnet till en bra känslodifferentiering. Sagoläsning i kombination med olika slags musik

har använts i ett särskilt pedagogiskt program för små barn på dag, t ex i ett samarbete mellan tonsättaren Tommy Hansson och pedagoger i Halmstad. Det finns många andra liknande exempel i vilka man använder musik för att förstärka andra emotions-pedagogiska metoder.

Det finns emellertid också en annan viktig aspekt på känslodifferentiering och det är att den som är bra på att identifiera och särskilja sina egna känslor också borde vara bra på att iaktta och känna igen känslor hos andra vilket i sin tur är av avgörande betydelse för det sociala samspelet. Och då närmar vi oss den andra basala funktion som musiken har, nämligen att den kan förstärka gruppsammanhållning och socialt samspel. Denna funktion är troligen den mest basala. Man kan mycket väl tänka sig att den sociala funktionen har haft överlevnadsvärde i människans tidiga historia.

Musik som stimulans till social sammanhållning

En amerikansk socialantropolog och jazzmusiker, William Benzon, har formulerat det så att musiken är det mest kraftfulla redskap som människan uppfunnit för "brain coupling", alltså att koppla hjärnor till varandra (Benzon 2001). Det är inte svårt att föreställa sig vilken viktig roll riter, dans och musik måste ha spelat för människor som levde i ständigt hot att bli överfallna av vilda djur och andra fientliga grupper av människor i det "primitiva" samhället. Att indi-

viderna kände stark samhörighet med sin grupp var bl a en förutsättning för att de skulle delta i vakthållning på natten. Den som inte identifierade sig med gruppen kanske bestämde sig för att springa sin väg och strunta i gruppen när faran närmade sig. Därmed skulle den individen framkalla öka hotet för gruppen och dessutom i längden minska sin egen möjlighet att överleva. Kanske skall dans och musik som förstärker gruppgemenskap ses i det perspektivet. Det skulle också ha kunnat bidra till att genuin omusikalitet ("amusi" som innebär att man bara tycker att det skramlar och uppstår oljud när en orkester spelar en konsert) är något mycket ovanligt (Sacks 2007) - de som inte kunde relatera till musik hade kanske sämre överlevnadsmöjlighet än andra vilket kan ha lett till ett genetiskt urval av musikrelaterande människor i det längre perspektivet?

Socialt nätverk och socialt stöd är centrala begrepp i socialmedicinen och det finns flera epidemiologiska studier som visar att människor som hör till en viss kultur med stark social sammanhållning och som förmår behålla detta mönster även när de flyttar långt bort till andra delar av världen (t ex japaner som flyttar till USA, se Marmot xxxx) har bättre hälsa och överlevnad än andra i övrigt jämförbara befolkningsgrupper. Ett närliggande exempel som beskrivits ingående av Hyypä (2007) är svensktalande österbottningar som har mycket bra hälsa och överlevnad jämfört med de finsktalande österbottningar som är deras grannar. Hyypä och hans medarbe-

tare menar att de svensktalande österbottningarnas goda hälsa och livslängd inte kan förklaras av genetiska faktorer (de finsk- och svensktalande österbottningarna har blandats med varandra i många generationer och några genetiska skillnader syns inte idag) och inte heller av kost, alkohol och andra etablerade riskfaktorer för hjärtkärlsjukdom. Dessa fördelar sig i och för sig ojämnt mellan grupperna men i vissa avseenden till det bättre för de svensktalande och i andra avseenden till det bättre för de finsktalande österbottningarna på ett sådant sätt att man inte får förklaringen till skillnaden där. Istället har epidemiologerna riktat strålkastarljuset på socialt kapital och sociala förhållningssätt. De svensktalande österbottningarna har betydligt bättre sammanhållning och lever mycket mera för gruppen än sina finsktalande grannar enligt forskarnas slutsatser. En viktig ingrediens i sammanhållningen är körsång som utövas av en hög andel av de svensktalande österbottningarna. Körsången engagerar inte bara körsångarna själva utan kan även spela en kollektiv roll hos publiken som förmedlare/förstärkare av gruppidentiteten. De flesta indicier på att musikutövning i grupp skulle kunna vara bra för hälsan är indirekta på just detta sätt. Det går ofta inte att isolera musikens roll från allt annat, men det är ju inte så konstigt eftersom musik alltid ingår i ett kulturellt sammanhang. Exemplet med de svensktalande österbottningarna illustrerar kanske att den viktigaste faktorn bakom den goda folkhälsan är den goda sammanhållningen och att det är svårt att isolera vilken roll

musikutövningen har i denna. Den utgör en del av ett kulturellt mönster och bevisen för dess värde är endast indirekta.

I flera undersökningar har man visat att sjungandet ger emotionella direktteffekter. Om man registrerar känslöstämningar före och efter sång brukar man finna att sångarna känner sig lugnare och mera energiska efter sången än före (se t ex Grape et al 2003, Sandgren och Borg 2009). I en annan undersökning har man visat att halten av immunglobuliner i munnen stimuleras av en körrepetition (Kreutz et al 2004). I vår forskning (Grape et al 2003) har vi också visat att sångaren får en ökning i oxytocinhalten i blod efter sånglektionen (i jämförelse med situationen före lektionen). Eftersom oxytocin är ångest- och smärtdämpande räknas det till de ”goda hormonerna” och det kan ju tänkas att ofta återkommande oxytocinstegring skulle kunna ge mera långvariga hälsovinster. Men detta var undersökningar av enskilda individers reaktioner i samband med sång. Kan körsång i sig ge effekter som är gynnsamma?

Det finns många undersökningar som gått till så att man skickat frågeformulär till eller intervjuat en grupp körsångare och frågat dem systematiskt om deras hälsa. Så har man jämfört resultaten med en grupp som inte sjunger i kör. Resultaten brukar visa att körsångarna rapporterar bättre hälsa än jämförelsegruppens deltagare. Men detta bevisar inte att man blir friskare av att sjunga i kör. Alla körsångare vet att många slutar delta i

kören när de blir sjuka! Detta motsvarar den sk "healthy-worker-effekten" i yrkesmedicinsk epidemiologi. Man orkar helt enkelt inte sjunga på ett bra sätt när man inte mår bra och tenderar då att sluta. För att verkligen visa att deltagande i körsång förbättrar hälsan måste man istället göra uppföljande studier av människor som börjar sjunga i kör och gör det regelbundet under en längre tid. Dessutom måste man följa en grupp som inte gör detta och som är jämförbar i alla avseenden. Det har inte gjorts många sådana undersökningar just på körsångare. Den publicerade studie som kommer närmast är en stor väl genomförd amerikansk studie av Cohen m fl (2008) på gamla människor som börjar sjunga i kör. Vissa slumpvaldes att börja tidigare än övriga. Hälsoutvecklingen registrerades med hjälp av formulär. Det var mycket tydliga och statistiskt säkerställda resultat som visade att körsångarna hade fördel hälsomässigt av att sjunga i kör.

Vad är det då för biologiska mekanismer som kan tänkas förklara att deltagande i körsång kan ge hälsoeffekter? Egentligen finns det inga vetenskapliga studier som belyser detta på något tydligt sätt. Vi har själva gjort en mindre studie som var upplagd som en randomiserad behandlingsutvärdering. Vi vände oss till en speciell grupp patienter nämligen sådana som har irritable bowel syndrome (IBS) som är ett psykosomatiskt tillstånd. När vi fått en grupp intresserade patienter som anmälde att de gärna ville börja sjunga i kör men också att de accepterade att bli slumpvalda till an-

tingen körgrupp eller samtalsgrupp valdes de slumpmässigt till den ena eller andra gruppen. Deltagarna i de två grupperna samlades en gång i veckan under ett år. Körgruppen leddes av en musikterapeut och samtalsgruppen av en van gruppleddare anställd av de magtarmsjukas patientförbund. Vi följde deltagarna i de två grupperna med exakt samma mätningar. Smärta i magen tenderade att utvecklas olika över det studerade året med en antydd fördel för körgruppen. Plasmafibrinogen som är en stresskänslig koagulationsfaktor utvecklades signifikant olika i grupperna, också med fördel för körgruppen. Detta antyder att den biologiska stressnivån kanske skulle kunna påverkas gynnsamt i körgruppen under studieåret (Grape et al 2009a). En intressant iakttagelse var att salivtestosteron (som mättes sex gånger under undersökningsdygnet) också utvecklades olika i grupperna. En kraftig stegring i salivtestosteron iaktogs i körgruppen efter ett halvår, men sedan minskade skillnaderna mellan grupperna (Grape et al 2009b). Detta antyder att man kanske kan få en gynnsam effekt på regenerationsförmågan hos kroppen (salivtestosteron anses spegla denna funktion som är viktig för skyddet mot stress) men att denna effekt möjligen försvagas efter några månader.

Vad jag beskrivit hittills är de effekter som kan mätas i blod. Man kan ju också tänka sig att det regelbundna sjungandet gör att man lär sig bättre andningsteknik och att detta ger över-spridningseffekter på andra aktiviteter i livet. I vår forskning har vi iakt-

tagit att professionella sångare sköter sambandet mellan andning och hjärtverksamhet på ett bättre sätt under en sånglektion än amatörer. Det syns genom att hjärtfrekvensvariabiliteten som mäts med kontinuerlig ekg-registrering är mycket större hos de professionella än hos amatörerna under sång (Grape et al 2003). En hög sådan variabilitet anses spegla hög aktivitet i det parasympatiska nervsystemet som ju är motkraften mot det sympatiska nervsystemets stressaktivitet. Men det speglar också förmågan att ”synkronisera” andning med hjärtverksamhet, något som kanske skulle kunna ha betydelse för hälsan.

Slutligen måste man förstås fundera över den sociala effekten av att sjunga i kör. Många vittnar om körsjungandets starka effekt på grupp känsla och sammanhållning. Denna faktor är förmodligen i sig hälsofrämjande.

De studier som jag redovisat från vår forskargrupp är gjorda med små undersökningsgrupper och behöver replikeras på större grupper.

Direkta neurobiologiska teorier kring musikeffekter

Musiken når hjärnan delvis via en annan väg än det vanliga samtalet som till största delen tolkas och analyseras av vår hjärnbark - som kan sägas motsvara förnuftet. Den amerikanske neurobiologen Le Doux (1998) talar om ”the high road” (till hjärnbarken) och ”the low road” (till emotionshjärnan). Musikimpulsen (och andra kulturella ordlösa impulser t ex från

bilder) går in i thalamus (en omkopplings- och sorteringsstation mitt i hjärnan) och därifrån går den direkt via ”low road” till känslohjärnan. Samtidigt går också impulser upp till hjärnbarken via ”high road”. ”Low road” är mycket snabbare än ”high road” vilket gör att de emotionella reaktionerna, t ex oro, sätter igång långt innan förnuftet börjat sin analys av situationen. Såväl positiva som negativa emotioner kan alltså starta före den intellektuella analysen. Sedan kan impulserna från emotionshjärnan i sin tur påverka förnuftet från ett annat håll än det vanliga. Detta skapar förutsättningar för överraskningar och aktivering av psykiska processer som annars inte kommer till stånd. Detta förklarar förmodligen varför musikerterapi som tillägg till annan rehabilitering kan vara av betydelse i ett rehabiliteringsförlopp (se bl a Engström 1998). Att ordlösa emotionella musikimpulser når hjärnan via andra vägar än det vanliga samtalet kan förmodligen också förklara t ex varför musik under träning på gym förbättrar koordination och gör att man sparar muskelenergi (t ex Szmedra och Bacharach 1998), att parkinsonpatienter kan gå bättre när man spelar individuellt anpassad rytmisk musik för dem (Sacks 2007) och att dementa patienter som inte vill medverka i matning och tvättning därför att de inte förstår situationen plötsligt vaknar till, kan medverka och verkar att förstå situationen mycket bättre när man sjunger barnsånger med dem (t ex Mors lilla Olle om det är en barnsång som de vuxit upp med, se bl a Götell o a 2000).

Att musikstimulans kan ha direkta stimulanseffekter på hjärncellerna och deras förbindelser blir alltmer tydligt i nyare forskning. Man har t ex visat i en mycket uppmärksammas kontrollerad behandlingsstudie på en strokeenhet i Finland att (Särkämö o a 2008) hjärnans läkning i samband med strokebehandling påskyndas påtagligt.

Detta leder också över till ett mycket viktigt användningsområde för musiken, ett område som förmodligen har större betydelse för folkhälsan än några andra musikanvändningsområden, nämligen musikens roll i barnens utveckling.

Det finns forskning publicerad som visar att tidig musikträning kan påskynda barnens intelligensutveckling. I en studie (Schellenberg o a 2004) slumpvalde man sexåringar till två grupper, en som under ett år fick musikträning och en som inte fick någon sådan. Standardiserade intelligens tester för små barn genomfördes före och efter året och det visade sig att de barn som fick musikträningen hade fått en något bättre utveckling av intelligensresultaten än barnen i den andra gruppen. Vad som också pekar på att tidig musikträning kan ha sådana effekter är forskning av Fredrik Ullén och medarbetare (Bengtsson et al 2005) som visar att instrumentalister som startat musikträning tidigt i livet har mera vit substans (dvs antal synapser, kontakter, mellan nervcellerna) i hjärnan speciellt i de motoriska och premotoriska områdena (som är direkt inblandade i själva musicerandet) men även i andra områden av

hjärnan som har med allmänintelligens att göra. Ju mera omfattande och långvarig träningen varit desto mera vit substans. För att vara riktigt säker på att det är fråga om effekter av musikträningen (och inte tvärtom, att den som redan från början haft mest vit substans och sedan är den som tränat mest) måste man göra jämförande longitudinella studier.

Men kognitiv förmåga (intelligens) är inte det enda som kanske kan påverkas av tidig musikträning för barnen. Vi var tidigare inne på den emotionella utvecklingen som i sin tur har betydelse för social kompetens. I ett experiment (Lindblad o a 2007) som vi genomförde i årskurs 5 och 6 arbetade en musiklärare (Hoffman) från Musikhögskolan under ett läsår med tre grupper, en som under 60 minuter per vecka fick extra musikundervisning som stimulerar barnen att samarbeta och ”att se varandra”, en som fick extra datorundervisning och en grupp som inte fick något utöver det vanliga standardschemat. Så följde man före läsårets start, vid slutet av höstterminen och slutligen vid slutet av vårterminen bl a stresshormonet cortisol i saliv på morgonen, eftermiddagen och kvällen. Av speciell betydelse var eftermiddagsvärdet eftersom det ofta är då som stressnivåerna i klassen är som högst. Efter ett år var det bara en av grupperna som hade en statistiskt säkerställd förändring i salivkoncentrationen av cortisol på eftermiddagen och det var just musikgruppen som hade fått en sänkning. Lärarna bekräftade att det var en lugn stämning i den klassen. Att man kan

uppnå en förbättrad sammanhållning med rätt sorts ”social” musikundervisning är kanske inte så överraskande mot bakgrund av den diskussion jag fört om musikens roll i människans historia. Den potentiella betydelsen av detta för vår framtida folkhälsa kan förstås anas. Med en god social stämning i klassrummet skapar man också en förbättrad inlärningsmiljö vilket ett betydligt större experiment i Schweiz har visat (Spsychiger 2002). I detta gjorde man ett slumpurval bland 52 klasser. Hälften fick extra musikundervisning (av just den sociala karaktär jag beskrivit i vårt svenska experiment) och så följde man barnen i tre år. De klasser som fick en extra musikundervisningen fick betydligt bättre sammanhållning och blev mera socialt väl fungerande än de andra klasserna. Och de presterade minst lika bra i matematik och språk som de andra trots att de fick något färre timmar i dessa ämnen.

Slutsatser

Musik kan om den används på rätt sätt och i rätt sammanhang ha en hälsofrämjande effekt. Det finns många användningsområden, allt från musikerterapi, strokebehandling och komplement till annat i t ex rehabilitering och demensvård till en mera svåravgränsad roll i skapandet av gruppsammanhållning och stärkande av socialt kapital. Intresset ökar just nu starkt både i folkhälsoarbete och forskning för musikens hälsofrämjande effekter. Det som har störst potential att ge långsiktiga goda effekter för folkhälsan är satsningar på musik för barn. Detta är av stor vikt i diskussionen

med politikerna när man skär ned på musikundervisningen i skolan!

Referenser

- Bengtsson SL, Nagy Z, Skare S, Forsman L, Forssberg H, Ullén F. Extensive piano practicing has regionally specific effects on white matter development. *Nat Neurosci*. 2005 Sep;8(9):1148-50.
- Benzon W Jr: Beethoven's anvil. Music in mind and culture. Basic Books, New York, 2001
- Cohen GD, Perlstein S, Chapline J, Kelly J, Firth KM, Simmens S The impact of professionally conducted cultural programs on the physical health, mental health, and social functioning of older adults. *Gerontologist*. 2006 Dec;46(6):726-34
- Engström R: Musikterapi. I Theorell T (red.): När orden inte räcker. Natur och Kultur, Stockholm 1998
- Grape C, Sandgren M, Hansson L-O, Ericson M och Theorell T: Does singing promote well-being? An empirical study of professional and amateur singers during a singing lesson. *Integr Physiol Behav Sci* 38: 65-74, 2003
- Grape C, Theorell T, Wikström BM och Ekman R: Choir singing and fibrinogen, VEGF, cholecystokinin and motilin in IBS patients. *Medical Hypotheses* 72: 223-225, 2009a
- Grape C, Wikström BM, Ekman R, Hasson D och Theorell T: Saliva testosterone increases in choir singer beginners. *Psychotherapy and Psychosomatics*, 2009b
- Hyyppä MT: Livskraft ur gemenskap. Studentlitteratur, Lund 2007
- Kreutz G, Bongard S, Rohrmann S, Hodapp V och Grebe D: Effects of choir singing or listening on secretory immunoglobulin A, cortisol and emotional state. *J Beh Med* 27: 623-635, 2004
- Krumhansl CL: An exploratory study of musical emotions and psychophysiology. *Canadian Journal of Experimental Psychology* 51:336-352, 1997

tema

Le Doux J. The emotional brain. Weidenfeld and Nicolson. New York 1998

Lindblad F, Hogmark Å och Theorell T: Music intervention for 5th and 6th graders – effects on development and cortisol excretion. *Stress and Health* 23-9-14, 2007et al 2007

Lingham J och Theorell T: Self-selected "favourite" stimulative and sedative music listening – How does modern music listening affect the body? Under tryckning. *Nordic Journ Music Therapy*, 2009

Marmot MG, Syme SL Acculturation and coronary heart disease in Japanese-Americans. *Am J Epidemiol.* 1976 Sep;104(3):225-47.

Mattheson J: Der vollkommene Kapellmeister. Herold, Hamburg 1739

Sacks O: Musicophilia. Tales of music and the brain. Picador. London, 2007

Sandgren M och Borg E: Immediate effects of choral singing on emotional states: Differences in groups with lower and higher health status. Manuskript, Psykologiska Institutionen, Stockholms Universitet, 2009

Spychiger M: Music education is important – why? I Matell G och Theorell T (red.): Stressforskningsrapporter 2002

Szmedra L och Bacharach DW: Effect of music on perceived exertion, plasma lactate, norepinephrine and cardiovascular hemodynamics during treadmill running. *Intern J Sports Med* 19:32-37, 1998

Särkämö T, Tervaniemi M, Laitinen S, Forsblom A, Soinila S, Mikkonen M, Autti T, Silvenoinen HM, Erkkilä, Laine M, Peretz I och Hietanen M; Music listening enhances cognitive recovery and mood after middle cerebral artery strokes. *Brain* 131:866-876, 2008

Theorell T: Noter om musik och hälsa. Karolinska institutet University Press, Stockholm 2009