Sammanfattning: Hur fysisk aktivitet påverkar ADHD symtom: fokus på dopaminsystemet

Anna Runsö
Sammanfattning av Självständigt arbete i biologi 2012
Institutionen för biologisk grundutbildning, Uppsala universitet

Sammandrag

Vi ser idag hur utskrifterna av centralstimulerande medicin ökar som en konsekvens av ADHD-diagnostisering hos både barn och vuxna. Detta anses av många vara ett problem då man har kunnat se hur ökad förskrivning av centralstimulerande ADHD-medicin korrelerar med ökat missbruk av samma substanser bland unga. Brukarna av medicinerna får också ofta problem med biverkningar som sömnlöshet, yrsel, oro, huvudvärk och nedstämdhet. Dessa problem med centralstimulerande som behandlingsmetod för ADHD öppnar upp för diskussion om alternativa behandlingar. I Sverige idag medicineras ADHD framför allt med metylfenidat, ett centralstimulerande läkemedel som påverkar dopaminsystemet genom att höja koncentrationen dopamin i de synaptiska klyftorna. Flertalet studier pekar på att en liknande förändring sker under och efter fysisk aktivitet.

Litteraturstudien som denna rapport bygger på hade för avsikt att jämföra studier som tar upp träning som alternativ behandlingsmetod för ADHD och ifall den dopaminhöjning som uppkomer i samband med träning skulle kunna fungera som behandling. De resultat som framkom var att fysisk aktivitet i nästan alla studier visade sig lindra symtomen hos ADHD-drabbade, framför allt hos de som ej medicinerade med centralstimulerande preparat. Ifall det är förhöjda koncentrationer av dopamin i synaptiskaklyftorna som orsakar förbättringen är ännu inte helt fastställt men många resultat pekar åt det hållet. Därför är fler studier och forskning på samband mellan träning och ADHD-symtom nödvändiga. Mer kunskap om detta skulle möjligen kunna minska användandet av centralstimulerande preparat som behandling för ADHD och samtidigt minska de negativa effekter som uppkommer i samhället och hos individen vid bruk av sådana substanser.

Inledning

ADHD är en sjukdom som orsakar problem för ett flertal individer i samhället idag. Sjukdomen brukar definieras med betydande överaktivitet, koncentrationssvårigheter och impulsivitet. Man räknar med att cirka 5% av befolkningen har sjukdomen och med en ärftlighet på cirka 80% så kan man inte heller räkna med att antalet drabbade kommer att minska inom en snar framtid.

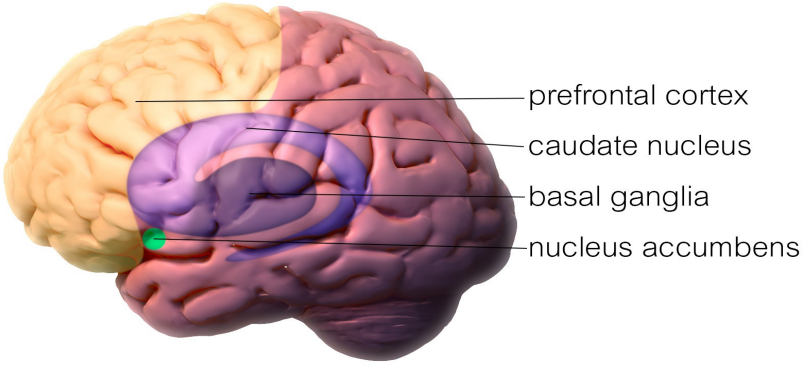
I Sverige och många andra delar av världen så medicineras ADHD framför allt med centralstimulerande läkemedel som höjer graden av signalering mellan celler i hjärnan. Vanligast i Sverige är läkemedel innehållande metylfenidat som primärt fungerar på hjärnans dopaminsystem och höjer dopaminkoncentrationerna i de synaptiska klyftorna,. Detta fungerar stimulerande på en frisk person och hos en individ med ADHD reducerar det bland annat impulsivitet och koncentrationssvårigheter. Man har dock insett att medicinering med denna typ av läkemedel kan orsaka problem både för brukaren och samhället. Studier visar att det finns ett positivt samband mellan hur mycket av dessa läkemedel som skrivs ut och hur många unga som missbrukar just dessa läkemedel. Man har också kunnat se att flera av de som använder läkemedlen får biverkningar i form av sömnproblem, yrsel, huvudvärk, oro och nedstämdhet.

I många studier som gjorts på träning så definieras ofta träning som medelhård fysisk aktivitet i cirka 30 minuter. Flera av studierna visat att dopaminnivåerna höjs under, och några timmar efter träning. I ljuset från de negativa konsekvenserna av medicinering med centralstimulerande blir denna effekt av träning extra intressant. Den litteraturstudien som ligger till grund för denna sammanfattning genomfördes för att undersöka om man med hjälp av träning kunde höja nivåerna

av dopamin i hjärnan tillräckligt för att få en symtomminskande effekt hos individer drabbade av ADHD. Studien genomfördes genom att studera aktuella forskningsrapporter inom området.

Resultat

Fysiska avvikelser hos ADHD drabbade
Man har i studier gjorda med olika typer av hjärnscanning, PET (positronemissionstomografi) och MRI (magnetic resonance imaging), kommit fram till att det finns strukturella skillnader i hjärnan mellan friska individer och individer med ADHD. Generellt så har man kunnat se avvikelser i frontalloben och mer specifikt i *nucleus caudatus* och övriga *basala ganglia* samt i *prefrontala cortex* (figur 1). Alla dessa områden i hjärnan använder sig av dopamin som signalsubstans och man tror att det är problem i detta signalsystem som har lett till de strukturella avvikelser man har hittat hos ADHD drabbade.



Figur 1: De delar av hjärnan som visat sig vara annorlunda hos individer med ADHD i jämförelse med friska individer. Ilusterarad av Malmgren (2013).

Då ADHD är en så pass kraftigt ärftlig sjukdom har man vänt sig till genetiken för att få svar på vad som orsakar sjukdomen. I jämförande genetiska studier på friska och på ADHD-drabbade individer har man framför allt funnit avvikelser på generna som kodar för D4 (dopaminreceptor 4), D5 (dopaminreceptor 5) och DAT (dopamin transporter). D4 och D5 är receptorer som sitter på den mottagande sidan av synapsen och DAT är ett transportprotein som avlägsnar dopamin från den synaptiska klyftan. Speciellt intresse har riktats mot DAT-genen då det är just DAT som metylfenidat binder till och blockerar.

De resultat som de flesta genetiska studier kommer fram till är att det antagligen är ett flertal gener som var för sig ger ett litet bidrag till den symtombild som är typisk för ADHD.

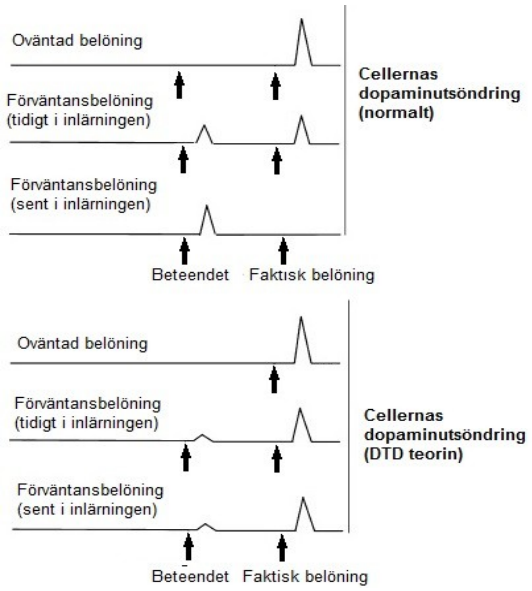
Kopplingen mellan defekt och symtom
De genetiska och strukturella defekter som presenterats ovan tror man leder till de symtom som vi idag sammankopplar med ADHD. Man har bland annat teoretiserat kring ifall de problem med inlärning som man kan se hos barn med ADHD kan bero på brister i dopaminsystemet. En teori bygger på att individer med ADHD har en så kallad DTD (dopamine transfer deficit) (figur 2). När man får beröm för något, till exempel ett beteende eller en prestation, så frigörs dopamin i hjärnans belöningssystem i samband med det berömmet. Detta gör att vi lär oss att det vi gjorde var något positivt. När samma beteende utförs nästa gång så kommer en frisk individ att få lite dopaminfrisättning i belöningssystemet redan innan det faktiska berömmet kommer. Detta gör att förstärkningen blir starkare och att vi lär oss snabbare. Denna förväntans belöning tror man saknas hos de med ADHD. Detta skulle göra att de lär sig saker långsammare och har svårare att fokusera på en uppgift.

Dopamin, träning och ADHD
Flertalet studier pekar på att träning kan minska symtomen av ADHD. Försök har gjorts både på människor och på så kallade SHR (Spontaneously Hypertensive Rats), en av de vanligaste djurmodellerna för ADHD. Från resultat erhållna i djurmodeller har man kunnat konstatera att både problem vid sociala interaktioner samt hyperaktivitet har minskat efter träning.

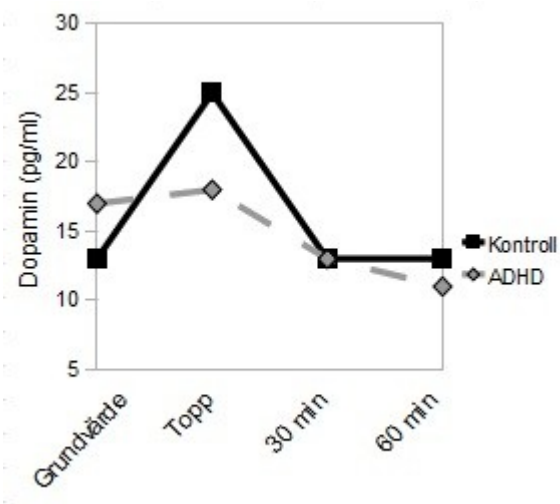
Andra test på människor har också genomförts för att se hur individer med ADHD påverkas av träning. Man har bland annat låtit individer med ADHD göra kognitiva test, träna och sedan göra samma test igen. Studierna visar att individernas koncentrationsförmåga ökade och att impulsiviteten minskade.

Varför kan man då se dessa positiva effekter efter träning? Under träning så frigörs bland annat katekolaminerna norepinephrin och dopamin. Detta gör bland annat en frisk individ piggare och ger en känsla av välbefinnande; detta på grund av att kroppens belöningssystem använder primärt dopamin som neurotransmittor. Flera studier har visat att träning höjer dopaminnivåerna i blodet och en studie hävdar att medelhård träning i cirka 30 minuter höjer dopaminnivåerna i blodet med mellan 50 och 150%. En annan studie visade dock att samma ökning av dopamin i blodplasman inte skedde hos individer med ADHD (figur 3)

I studier på råttor har man kunnat se att antalet dopaminreceptorer i striatum, som är en del av hjärnan som ofta sammankopplas med inlärning, ökar hos de som får motionera regelbundet. Ökning av antalet dopaminreceptorer i striatum har dock inte kunnat ses hos människor i samband med träning.



Figur 2: Individer med ADHD inte får samma dopaminpåslag innan en förväntad positiv förstärkning som friska individer. Efter Tripp & Wickens (2008)



Figur 3: Dopaminhalten i blodplasman hos barn efter fysisk aktivitet. De friska barnen i kontrollgruppen fick ett större ökning än de med ADHD. Efter Wigal et al. (2003)

Diskussion

I ljuset av de forskningsrapporter som denna studie har tagit del av så ter det sig troligt att träning skulle kunna vara till stor hjälp för de med ADHD. Symtom som koncentrationssvårighet och hyperaktivitet minskar vilket uppenbarligen skulle vara till stor hjälp för de drabbade. Om man kan byta ut medicineringen helt mot träning är dock för tidigt att säga. Fler studier på hur regelbunden träning påverkar ADHD-symtomen i ett mer långsiktigt perspektiv är nödvändiga, men som det ser ut nu så är resultaten positiva.

Om det faktiskt är höjda halter av dopamin i hjärnan som ger den förbättring man kan se efter träning är inte lika tydligt. Vissa studier hävdar att det skulle kunna vara så, medan andra studier presenterar bevis mot att det skulle vara dopamin som är orsaken till förbättringen. Att de mediciner

som hjälper mot ADHD påverkar dopaminsystemet pekar dock på att detta skulle kunna vara fallet även när det gäller träning. Dock frigörs det även andra substanser under träning som också skulle kunna ha inverkan på koncentrationsförmågan och hyperaktivitet vilket gör det än svårare att säga exakt vad det är som orsakar förbättringen. Även här krävs mer forskning.

Tack

Jan Örberg för god handledning.

Ella, Hannes och Johannes för bra kommentarer.

Björn Malmgren för hjälp med illustrationen av figur 1.

Andreas Runsö för inspirationen till att skriva om ämnet.

Referenser

Litteraturstudien

Runsö A. (2013). *Hur fysisk aktivitet påverkar ADHD symtom: fokus på dopaminsystemet.* IBG Uppsala Universitet

Vidare läsning

Faraone SV, Perlis RH, Doyle AE, Smoller JW, Goralnick JJ, Holmgren MA & Sklar P. (2005). *Molecular Genetics of Attention-Deficit/Hyperactivity Disorder.* BIOL Psychiatry 57: 1313-1323

Lenz TL. (2012). *A Pharmacological/Pysiological Comparison Between ADHD Medications and Exercise.* American Journal of Lifestyle Medecicne 6: 306- 308

Medina JA, Netto TLB, Muszkat M, Medina AC, Botter D, Orbetelli R, Scaramuzza LFC, Sinnes EG, Vilela M & Miranda MC. (2010). *Exercise impact on sustained attention of ADHD children, methylphenidate effects.* ADHD Atention Deficit Hyperactive Disorder 2: 49- 58

Setlik J, Bond GR & Ho M. (2009). *Adolescent Prescription ADHD Medication Abuse Is Rising Along With Prescriptions for These Medications. Pediatrics 124: 875-880*