

Mattias Aurell, professor emeritus, Göteborgs universitet (*mattias.aurell@medic.gu.se*)

## Salt, njurfunktion och högt blodtryck – reflektioner kring ett aktuellt tema

II En njurläkares vardag, som jag upplevt den i min yrkesgärning, domineras av högt blodtryck. Snart sagt alla de patienter jag träffat genom åren har haft högt blodtryck.

Det finns också ett sedan länge känt samband mellan njursjukdom och högt blodtryck. Detta observerades redan för mer än 150 år sedan av den framstående engelske läkaren Richard Bright, som noterade den samtidiga förekomsten av kronisk njursjukdom och stort hjärta och antog att det stora hjärtat berodde på ett ökat hjärtarbete till följd av högt blodtryck orsakat av njursjukdomen. På den tiden kunde man inte mäta blodtrycket, så hans förmodan visar på en för tiden osedvanlig klarsynthet.

Det är numera en fast förankrad kunskap att njursjukdom ofta orsakar högt blodtryck och att detta höga blodtryck belastar cirkulationsapparaten, orsakar ett ökat hjärtarbete, leder till hjärtförstoring, hjärtsvikt och hjärtinfarkter och på ett markant sätt bidrar till njurpatienters för tidiga död.

Högt blodtryck är i dag en folksjukdom, och uppemot hälften av befolkningen över 50 års ålder anses ha högt blodtryck. Dessbättre är det dock få av alla dessa som lider av en njursjukdom, bara omkring 5 procent av dem med högt blodtryck har en njursjukdom, och därför måste det finnas annat än njursjukdom som kan orsaka högt blodtryck. Denna slutsats har lett till ett ifrågasättande av om njurarna spelar någon roll över huvud taget för blodtryckssjukdomen, och forskare världen över har sökt efter andra orsaker bland de många nervösa och hormonella faktorer som påverkar blodtrycket. Mot bakgrund av detta bör det erinras om att det är en förändrad njurfunktion, inte en njursjukdom i sig, som är den avgörande faktorn för njurarnas tryckkontrollerande funktion och som kan kallas njurarnas barostatfunktion.

### Saltbalansen överskuggande faktorn

Den forskare som mest envist hävdar njurarnas barostatfunktion är A C Guyton [1], välkänd för de flesta svenska läkare genom sin imponerande fysiologibok. Guyton menar att saltbalansen är den allt överskuggande faktorn för långsiktig blodtryckskontroll, genom att ett högt saltintag utlöser en mycket kraftfull reflex där ökad blodvolym höjer blodtrycket och därmed saltutsöndringen (renal blood volume pressure reflex). Därmed blir njurarnas saltutsöndringsförmåga den avgörande funktionen, och den är ingalunda en statisk faktor utan påverkas av en rad nervösa och hormonella stimuli.

Nedsatt saltutsöndring leder till saltretention och därmed alltså till blodtrycksförhöjning. Den resulterar i sin tur i tryck-

### SAMMANFATTAT

Salt- och vattenbalansen kontrolleras av njurarna som är konstruerade för att spara salt i en saltfattig miljö, dvs att då utsöndra mindre mängd salt.

Saltutsöndringsförmågan är en avgörande faktor i njurarnas barostatfunktion. Överskrider den förmågan leder det till förhöjning av blodtrycket.

Vi lever i ett samhälle med mycket hög saltkonsumtion som närmast är att betrakta som en kronisk saltförgiftning. Möjligen kan detta vara en förklaring till den höga förekomsten av förhöjt blodtryck i dag.

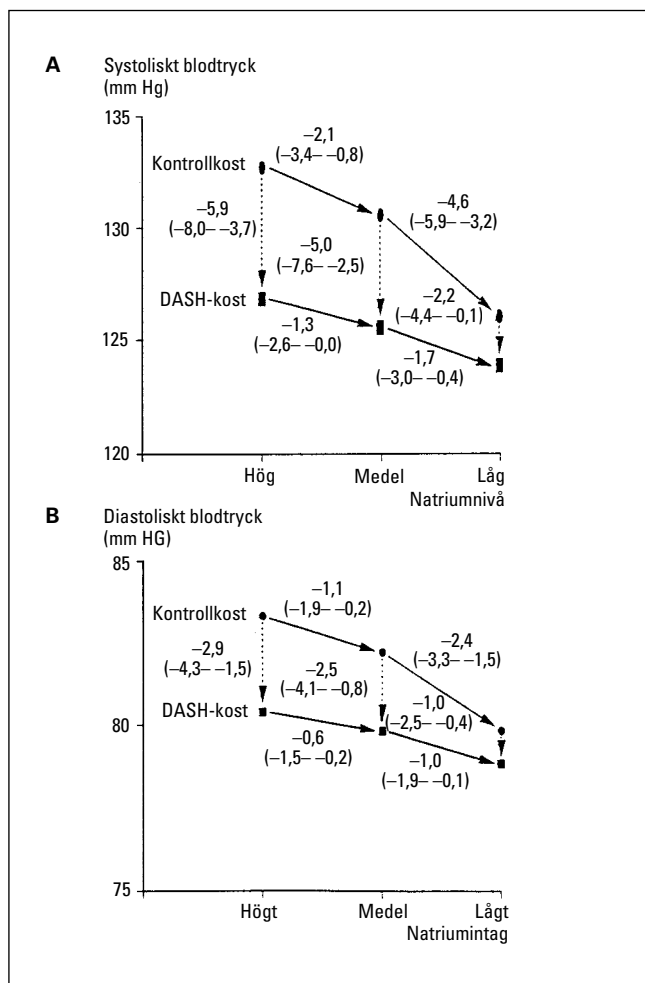
Saltets roll för högt blodtryck är omdebatterad, men nya studier visar att saltreduktion verkligen kan sänka blodtrycket med upp till 10 procent.

En halvering av ett vanligt svenskt saltintag, från 12–15 g/dag till 5–7 g/dag, skulle därmed dramatiskt sänka förekomsten av högt blodtryck och dess kardiovaskulära skador, hjärtinfarkt och slaganfall, med stora ekonomiska vinster för samhället.

Saltrestriktion är dock svårt eftersom mer än hälften av vårt saltintag kommer från de livsmedel vi köper. Här behövs mycket information och kraftfulla åtgärder från myndigheter och livsmedelsindustrins sida.

Högt salt- och kaloriintag går parallellt. Prevention av högt blodtryck med saltinskränkning och övervikt med kalorireduktion i kosten bör därför samordnas i folkhälsoarbetet bland unga och medelålders. Detta är en mycket viktig fråga för framtiden.

natriures, ökad saltutsöndring i urinen, som återställer saltbalansen till priset av ett förhöjt blodtryck. Självklart gäller det motsatta vid ökad saltutsöndring, som sänker blodtrycket och därvid minskar saltutsöndringen. Blodtrycket utövar en »servokontroll« av saltbalansen och kompenserar för förändringar i saltutsöndringsförmågan. Och med salt avses naturligtvis



**Figur 1.** Effekt av reducerat saltintag och DASH (dietary approaches to stop hypertension)-kost. **A.** Effekten på systoliskt blodtryck. **B.** Effekten på diastoliskt blodtryck. Såväl systoliskt som diastoliskt blodtryck sjunker signifikant vid saltreduktion, och blodtrycket vid DASH-kost ligger, oavsett saltintag, konsekvent lägre än vid kontrollkost. Figuren, i förkortat skick, är hämtad från Sacks FM och medarbetare [6].

i dessa sammanhang vårt vanliga koksalt, natriumklorid, i vilket natrium som den dominerande extracellulära jonen spelar huvudrollen.

### En historisk kommentar

Njurarna är de organ som kontrollerar den livsviktiga salt- och vattenbalansen som djur och människor måste upprätthålla för att kroppsvätskornas volym skall kunna hållas konstant. Ur ett evolutionsperspektiv kan framhållas att njurarnas kontroll av salt- och vattenbalansen utvecklades språngartat när vi kröp upp ur urhavet för så där 250–300 miljoner år sedan.

Ett landbaserat liv ställer självklart en rad imperativa krav som måste tillgodoses, framför allt avseende temperatur, respiration och salt- och vattenbalans. Att leva i den saltfattiga miljön på land som medförde ett mycket lågt saltintag, ofta mindre än 1 g/dag, krävde en långtgående kontroll av saltutskörden. Den funktionen är njurarna ytterst ansvariga för, och de har utvecklats för att med hjälp av artärblodtrycket utföra denna uppgift på ett mycket precist sätt, så precist att vi än i dag inte riktigt förstår hur det går till.

För att säkra saltintaget utvecklades därför också en saltaptit, en förmåga att spåra upp salt i en extremt saltfattig miljö som den som föreligger i det inre av Afrika och i många

regnskogar där livet på jorden utvecklades [2]. Saltaptiten är här helt nödvändig för att säkra artens fortlevnad. Vi tycker fortfarande mycket om salt som krydda, smakförbättrare, och det har lett till att vi i dag med fri tillgång till salt i vårt samhälle konsumerar åtminstone i storleksordningen 12–15 g salt/dag, vilket är en mycket stor mängd!

Saltets kulturhistoria erbjuder mot denna bakgrund ett intressant studium [3, 4]. Smak för salt och konserveringsbehov av livsmedel har medfört att salt varit en högt värderad handelsvara långt in i vår moderna tid. Att behärska salthandeln har utgjort en stark maktfaktor, vilket inte minst märktes här i Skandinavien under medeltiden då salthandeln styrdes av Hansan. I mitten av 1400-talet skeppades årligen inte mindre än 100 000 ton salt till Skandinavien på Hansans kölar. Andra imperier som grundade sin ekonomiska makt på kontroll av salthandeln var Kina, Venedig och Habsburg. Under antiken var salt en högt värderad lyxvara och betraktades faktiskt tidvis som ett afrodisiakum.

Men vårt nuvarande höga intag av salt går trots allt inte mer än några tusen år tillbaka i tiden, medan de fysiologiska mekanismer som kontrollerar salt- och vattenbalansen och som skapades för att spara salt går miljontals år tillbaka i tiden och med stor sannolikhet inte har modifierats nämnvärt i historisk tid.

### Njurarnas saltutsködningsförmåga styr blodtrycket

Det är njurarnas saltutsködningsförmåga som styr salt- och vattenbalansen och som bestämmer kroppsvätskornas volym och blodtrycket. Om utsöndningsförmågan är hämmad ansamlas salt i kroppen, vilket leder till volym- och blodtrycksökning, och omvänt; om inte saltet kan behållas leder saltförlusterna till volymförlust och sjunkande blodtryck. Saltutsködningsförmågan är därför njurarnas viktigaste mekanism för att kontrollera trycket. Njurarna har en barostatfunktion vad gäller kontrollen av blodtrycket och kan liknas vid en termostat hemma i lägenheten som kontrollerar temperaturen!

Många eleganta experiment visar njurarnas barostatfunktion. Sådana experiment har utförts t ex på olika inavlade rättstammar i vilka många individer utvecklar högt blodtryck, som den spontanhypertensiva råtten, Dahls saltkänsliga rätta och Milano-råtten. Om man transplanterar en njure från en rätta med högt blodtryck till en med normalt blodtryck får man alltid samma resultat, nämligen att den råtten får högt blodtryck. Och vice versa, en njure som transplanteras från en rätta med normalt blodtryck medför att blodtrycket normaliseras hos en rätta med högt blodtryck. Blodtrycket följer alltså njuren och inte råtten – ett utomordentligt exempel på njuren som barostat! De resultat vi erhållit efter human njurtransplantation går också alla i samma riktning; njurarna är också våra barostater, inte bara råtans.

Nu måste åter framhållas att saltutsködningsförmågan i njurarna ingalunda är en statisk funktion, en gång för alla given, tvärtom är den en av organismens mest dynamiska funktioner. Detta förhållande kan bäst illustreras med en kommentar om njurarnas anmärkningsvärda arbetssätt. En femtedel av det blod hjärtat pumpar ut går till njurarna där blodplasma kontinuerligt filtreras i de små kapillärnystan som kallas glomeruli. Denna filtration bildar uppemot 200 liter primärurin per dygn, och det betyder att hela plasmavolymen utfiltreras i dessa kärlnystan 70–80 gånger per dygn. Filtratet, som bland annat också innehåller omkring 2 kg salt, återresorberas naturligtvis helt och hållet i njurarnas små utförskanaler, njurtubuli, så när som på den liter färdiga urin som så småningom levereras ut till omvärlden. Även små procentuella förändringar i de här enorma mängderna som filtreras och reabsorberas ger självklart stora utslag i absoluttal, vilket ger kontrollsystemen en god möjlighet att finjustera slutproduk-

ten av urin, som skall innehålla just den mängd salt som vi intagit med födan.

De kontrollsystem som styr njurarnas filtrations- och reabsorptionsprocesser utgörs av nervösa, hormonella och cirkulatoriska mekanismer av de mest komplicerade slag, som därtill är sammanvävda med varandra. Så stimulerar sympatiska  $\beta_1$ -receptorer natriumupptaget i proximala tubulus, och det gör också, i särskilt hög grad, reninsystemets angiotensin II-receptorer. Även aldosteron stimulerar natriumupptaget, i distalare delar av nefronet, liksom många andra hormonsystem, som insulin, glukosteroider och vasopressin. Förutom blodtryckets servokontroll av saltutsöndringen, som tidigare nämnts, spelar också genombloodningen i njurbark och njurmärg en viktig roll för saltutsöndringen.

Mot bakgrund av ovanstående finns många möjligheter till hereditära rubbningar, i såväl externa som interna kontrollsystem, som kan resultera i ökat natriumupptag, påverkad barostatfunktion och utveckling mot högt blodtryck. Interna faktorer i njurarna spelar möjligen en större roll för natriumupptaget än vad man tidigare ansett. Det kan röra sig om överaktivitet i renin-angiotensin-, aldosteron- eller dopaminsystemet, som alla då medför ökat natriumupptag. Också andra mer generella faktorer, som genetiskt betingade varianter i  $\alpha$ -adducin, ett protein som ingår i cellskelettet, kan ge upphov till ökad saltkänslighet och högt blodtryck (som med fördel behandlas med diuretika) [5].

Intresset för att kartlägga och försöka ta fram bestämningsmetoder för sådana hereditära rubbningar är för närvarande mycket stort. Detta kan nämligen leda till mer specifika indikationer för den medicinska behandlingen och t ex vara vägledande i förstahandsvalet mellan diuretika, betablockerare och preparat som bromsar renin-angiotensinsystemet.

En uppfattning om hur smidigt saltutsöndringsförmågan till vardags följer de variationer i saltintag vi utsätter oss för visas av att om vi äter i genomsnitt 10 g salt per dygn utsöndrar vi också detta. Reducerar vi sedan saltintaget till 5 g per dygn utsöndrar vi prompt bara 5 g. Om vi sedan ökar till 20 g per dygn så följer njurarna efter med få timmars fördröjning och utsöndrar också 20 g. Vilka signalerna är som uppmärksammar njurarna på det förändrade saltintaget är inte ens i dag i detalj klarlagt, men att perfusionstrycket, det blodtryck som levereras till njuren, är av betydelse står höjt över alla tvivel. En höjning av blodtrycket ökar saltutsöndringen, och blodtrycket är i sig därför en kontrollfunktion för njurarnas saltutsöndring. Blodtryckskontrollen av saltutsöndringen kan i själva verket ses som ett »ultimum refugium« när andra kontrollmekanismer inte räcker till.

Ett fantasifullt uttryck för betydelsen av ärftlighet och saltutsöndringskontroll är följande resonemang som vill förklara den höga hypertoniens frekvensen bland afroamerikaner i USA. Under de drygt två hundra år, framför allt 1700-talet, som slavhandeln pågick tömdes Afrika på närmare 100 miljoner afrikaner, varav 2/3 dog under transporten till Amerika. De som överlevde var en grupp av individer med stark saltretentionsförmåga, som hade klarat hetta, feber och diarrésjukdomar bättre än sina olycksbröder och -syster. I det nya hemlandet där överkonsumtion av salt är vanligt skulle senare denna kraftfulla saltretentionsförmåga slå tillbaka och orsaka högt blodtryck hos dagens afroamerikaner. Denna livfulla hypotes har dock inte (ännu!?) kunnat bevisas.

## Saltintaget är betydligt större än behovet

I det moderna samhället sätts saltutsöndringsförmågan på hårda prov. Det är inte alls ovanligt med en 4–5-faldig variationsbredd så som antydde ovan i exemplet med 5 respektive 20 g salt per dag. Men våra njurar är, som jag framhöll in-

ledningsvis, utvecklade för att spara salt i en saltfattig miljö och inte för att utsöndra ett stort överskott av salt. Det minimala dagsbehovet av koksalt överstiger inte ens 1 g per dygn, och vi klarar oss alldeles utmärkt på 2 g per dygn, det är ungefär en halv struken tesked. Men i Sverige är saltintaget i genomsnitt 12–15 g/dygn, och man kan utan vidare påstå att vi intar åtminstone fem–sex gånger mer salt per dag än vi behöver. Det genomsnittliga saltintaget i Sverige är också bland de högsta i världen. Om man vill kan man uttrycka saken som så att vi går omkring som »kroniskt saltförgiftade«. Priset vi betalar är en hög förekomst av förhöjt blodtryck!

## Minskat saltintag sänker blodtrycket

Nu till den viktiga frågan: Är det verkligen så att blodtrycket sjunker om vi reducerar saltintaget? Ja, därom råder inget tvivel. Det är visserligen inte helt lätt att dokumentera, men ett antal välgjorda studier har gjorts, senast en stor studie i USA från 2001 [6] med titeln »Effects on blood pressure of reduced dietary sodium and the dietary approaches to stop hypertension (DASH) diet«. En första del publicerades redan 1997 [7], och den visade att mathållning med mycket frukt, grönsaker, mejeriprodukter med låg fetthalt, kyckling, fisk och fullkornsbröd men lite nötkött, sötsaker och söta drycker sänkte blodtrycket hos både dem med och dem utan högt blodtryck. DASH-kosten inkluderades snabbt i de nationella rekommendationerna för blodtrycksbehandling i USA.

Den första DASH-studien har nu följts upp med en specifik studie av saltets betydelse, med och utan DASH-kost [6]. Saltintaget lades på tre nivåer, motsvarande ett saltintag av 150, 100 respektive 50 mmol Na per dag, det vill säga 9, 6 och 3 g koksalt per dag. Saltintaget kontrollerades med urinbestämning av dygnsnatriumutsöndringen. Studietiden var 30 dagar och omfattade 412 deltagare, varav drygt hälften var kvinnor, hälften svarta och knappt hälften hade hypertoni. Medelåldern var 47 och 49 år för gruppen med DASH- respektive kontrollkost. Studien var utformad som en randomiserad korsstudie (cross over), för kosttyp och i vilken ordning deltagarna fick sin saltkontrollerade kost.

Initialt skilde sig inte gruppen som fick DASH-kost på något sätt från gruppen som fick kontrollkost. Andelen kvinnor och svarta var lika stor, och vikt, blodtryck, saltintag och socialgruppsfördelning var den samma. Resultaten visade att mellan kontrollkostens högsta saltintag och DASH-kostens lägsta var skillnaden i systoliskt blodtryck 7,1 mm Hg hos normotensiva och 11,5 mm Hg hos hypertensiva. Samtliga blodtryck, både systoliska och diastoliska, sjönk konsekvent, vilket framgår av Figur 1A och 1B. Blodtrycket vid DASH-kost låg lägre än blodtrycket vid kontrollkost på alla saltnivåer.

Ur en principiell synvinkel är det viktigt att understryka att alla får en viss blodtryckssänkning vid saltinskränkning i kosten men att saltkänsligheten varierar. Detta gäller både för individer med och utan förhöjt blodtryck. Alla får inte en lika stor blodtryckssänkning, men de med högt blodtryck är känsligare än de utan, äldre är känsligare än yngre och kvinnor kan möjligen vara mer känsliga än män. Författarna konkluderar att en reduktion av saltintaget till under 6 g salt per dag, vilket motsvarar en halvering av ett normalt svenskt saltintag, reducerar blodtrycket med 5–10 mm Hg, dvs upp mot 10 procent.

Nu förefaller kanske inte en 10-procentig sänkning vara så mycket, och någon kanske frågar sig om allt besvär man skulle ha med att sänka salthalten i kosten skulle vara värt det. Men eftersom de flesta blodtryckspatienter som vi behandlar har vad som kallas lindrig eller moderat hypertoni, dvs en mycket måttlig blodtrycksförhöjning, skulle en 10-procentig sänkning av blodtrycket innebära att vi eliminerar bortemot

hälften av alla fall av förhöjt blodtryck. Vi vill ju sänka blodtrycket för att minska belastningen på kärlsystemet, eftersom risken då minskar för hjärtinfarkt och slaganfall. En vanlig uppfattning är att riskreduktionen är så stor som 30–40 procent till följd av en blodtrycksreduktion på 10 procent [8]. Halverat saltintag skulle därigenom medföra en enorm reduktion av kardiovaskulär morbiditet och mortalitet, vår största källa till ohälsa! Och det är verkligen en svindlande tanke!

### Saltdeklaration – ett sätt att minska saltintaget

Den nya DASH-studien förväntas påverka, och tycks redan ha gjort så, de nationella rekommendationerna i USA, med råd om i vilken grad och på vad sätt ett nedsatt saltintag kan uppnås. Världshälsoorganisationens och Internationella hypertonisällskapets gemensamma rekommendationer [9] ger riktvärdet mindre än 6 g koksalt per dag för hypertoni-patienter.

Frågan är då: Är det möjligt att långsiktigt reducera saltet i kosten? Om detta råder delade meningar, och det är en gammal stridsfråga mellan forskare inom området [3, 4]. Många är mycket pessimistiska och anser att det inte går att ändra den moderna civilisationens överkonsumtion av salt. Salt finns runt omkring oss, och faktum är att mer än hälften av det salt vi får i oss kommer från de livsmedel vi köper, framför allt bröd, charkuterier, sallader, soppor, såser, snabbmat och chips. Det kommer kanske som en överraskning för många att bröd innehåller mycket salt, men faktum är att två skivor bröd kan innehålla uppemot ett halvt gram salt. En hamburgare med pommes frites kan innehålla över 5 g salt. Vi tillsätter alltså själva vid matlagning och måltider inte ens hälften av det salt vi får i oss.

Det säger sig självt att det behövs mycket information om hur man reducerar saltet i kosten. Men i Sverige lämnas vi i sticket av våra myndigheter. Socialstyrelsen tillråder visserligen »försiktighet med salt vid högt blodtryck« men skriver inte ett ord om hur detta skall gå till. Våra livsmedel borde till exempel vara saltdeklarerade så att vi själva kan ha en chans att kontrollera vårt eget saltintag. Att saltinnehållet framgår av innehållsdeklarationen är inte ovanligt i USA, där man har en helt annan och mer aktiv inställning i saltfrågan än vi i Sverige.

Ett mål för Sverige kunde vara att vi inte skulle toppa ligan i världen för saltkonsumtion per person, som vi tycks göra, utan anpassa oss till nivån i länderna kring Medelhavet, det vill säga en bit under 10 g/dag. Trots den jämfört med Sverige lägre nivån har en statlig kommission i Frankrike, i samband med en stor internationell kongress i Paris med temat »Sel et Santé« i januari 2002, rekommenderat en 20-procentig sänkning av fransmännens saltintag med hänvisning till blodtryck och kardiovaskulär sjukdom [10]. Saltet i kosten anses alltså behöva reduceras även i det stora matlandet Frankrike!

### Läkemedel är effektiva men kostsamma

I vårt svenska samhälle föredrar vi att behandla förhöjt blodtryck med olika sorters läkemedel framför saltreduktion. Urindrivande medel är ju sedan länge kända för att öka saltutsöndringen och sänka blodtrycket, och under senare år har läkemedel som reducerar aktiviteten i njurarnas eget saltsparende hormonsystem, reninsystemet, introducerats på bred front för blodtrycksbehandling. Till den gruppen räknas faktiskt de gamla betablockerarna men också de nya ACE-hämmarna, angiotensin II-receptorantagonisterna och aldosteronhämmarna. Vi har i dag en uppsjö av preparat att välja mellan, åtminstone ett 30-tal olika substanser finns registrerade. Läkemedelsbehandlingen har visat sig vara mycket effektiv

och har lindrat och förhindrat mycket kardiovaskulär sjukdom, särskilt hjärtinfarkt och slaganfall. Nya framsteg rapporteras hela tiden.

Men vård och behandling av högt blodtryck medför också stora kostnader för samhället i dag. Läkemedel mot högt blodtryck står för cirka 10 procent av den totala läkemedelsnotan för Sverige, och det är lätt att inse att den totala kostnaden för vård och behandling av högt blodtryck uppgår till mångmiljardbelopp. Det är en fascinerande tanke att ett halverat saltintag, som kunde eliminera hälften av alla fall av högt blodtryck, skulle kunna reducera denna nota med uppemot hälften. Mot den bakgrunden ser jag det också som anmärkningsvärt att myndigheter som Folkhälsoinstitutet och Socialstyrelsen inte agerar mer kraftfullt. De borde granska sin roll i saltfrågan, inte minst när det gäller information till unga och medelålders. Prevention av högt blodtryck är inte den minst viktiga aspekten på denna fråga. Vinsterna för folkhälsan och för folkhushållet kunde bli betydande.

### Saltreduktion – centralt i folkhälsoarbetet

Jag har här gett några reflektioner angående problemområdet salt- och vattenkontroll och högt blodtryck. Ett liv som njurläkare skriver en på näsan att salt- och vattenkontrollen är viktig i vardagens sjukvård, och många med mig ser en rubbning i denna som orsak till högt blodtryck, vår största folksjukdom.

Vi sätter i oss mycket salt dagligen, faktiskt så mycket som 12–15 g/dag, fastän vi klarar oss bra på så lite som 2–3 g/dag. Om inte njurarna släpper igenom det stora saltöverskottet startar utvecklingen mot högt blodtryck.

Men det är svårt att i dagens samhälle undvika salt. Mat vi köper, särskilt bröd, konserver och snabbmat, förser oss med mer än hälften av allt salt vi äter. En hamburgare kan innehålla över 5 g salt och en pizza kanske det dubbla. Vi tillsätter alltså själva inte så mycket vid egen matlagning.

Våra livsmedel borde saltdeklareras, men utan aktiv hjälp från livsmedelsindustrin blir det ändå svårt att få ner saltintaget. Socialstyrelsen och Folkhälsoinstitutet har tyvärr inte visat något stort intresse för saltfrågan.

Högt blodtryck hör till livsstilssjukdomarna. Vi vet alla att livsstilen inte är lätt att ändra på, men så passiv som myndigheterna varit i saltfrågan behöver man verkligen inte vara. Genom att spara lite på saltet i maten kan vi ge oss själva ett längre och friskare liv.

Upplysning till barn och ungdomar är också viktigt, för den moderna livsstilen grundlägger i unga år ett stort problem i framtiden. Våra unga blir alltmer överviktiga, och med mer mat följer mer salt. Saltfrågan blir därmed också en viktig fasett bland de överviktsproblemen som föreligger hos dagens ungdom. Sammantaget måste salt och övervikt vara ett centralt och allvarligt område för kommande folkhälsoarbete.

\*

Potentiella bindningar eller jävsförhållanden: Inga uppgivna.

### Referenser

1. Guyton AC, Coleman TG. Quantitative analysis of the pathophysiology of hypertension. *J Am Soc Nephrol* 1999;10: 2248–58.
2. Denton D. The hunger for salt. Berlin: Springer Verlag; 1982.
3. Rettig R, Ganten D, Luft F, editors. Salt and hypertension. Berlin: Springer Verlag; 1989.
4. MacGregor GA, deWardener HE. Salt diet and health. Cambridge: Cambridge University Press; 1989.
5. Psaty BM, Smith NL, Heckbert SR, Vos HL, Lemaitre RN, Reiner AP, et al. Diuretic therapy, the  $\alpha$ -adducin gene variant, and the risk of myocardial infarction or stroke in persons with treated hypertension. *JAMA* 2002;287:1680–9.

6. Sacks FM, Svetkey LP, Vollmer WM, Appel LJ, Bray GA, Harsha D, et al. Effects on blood pressure of reduced dietary sodium and the dietary approaches to stop hypertension (DASH) diet. *N Engl J Med* 2001;344:3-10.
7. Appel LJ, Moore TJ, Obarzanek E, Vollmer WM, Svetkey LP, Sacks FM, et al. A clinical trial of effects of dietary patterns on blood pressure. *N Engl J Med* 1997;336:1117-24.
8. Greenland P. Beating high blood pressure with low-sodium DASH. *N Engl J Med* 2001;344:53-5.
9. WHO – ISH. Guidelines for the management of hypertension. *J Hypertens* 1999;17:151-83.
10. Hirsh M. Recommendations de l'Agence Française de sécurité sanitaire des aliments (AFSSA). *Le Monde* 2002; 12 januari.

## SUMMARY

Salt, renal function and blood pressure  
– remarks on a controversial issue

**Mattias Aurell**

*Läkartidningen* 2002;99:4737-40

The role of salt intake for blood pressure control has been discussed for a long time. A brief review is given of some pertinent physiological facts to explain this relationship and evolutionary aspects of renal function are emphasized. Salt intake is very high in the modern society, often as high as 15 g sodium chloride per 24 hours while 3–6 g may be more than enough to maintain an adequate salt balance. If the kidneys cannot cope with this severe sodium overload, blood pressure will rise. Therefore, the kidneys' ability to excrete sodium is a key factor and the salt excretion capacity is the kidneys' major barostatic function. As barostats, the kidneys control the blood pressure by ultimately determining the sodium excretion. Reducing sodium intake is, however, difficult as more than 50% of the intake is contained in the food we buy such as bread, sausages, canned food, chips and fast-food. Food products should therefore be »salt declared«, but information on this aspect is generally lacking. If the population's salt intake could be reduced by 50%, the prevalence of hypertension will be much reduced, perhaps also by as much as 50%. The cost to society for treating hypertension would be reduced accordingly. Salt intake is also an important aspect of the overweight problem among today's youth. Salt and overweight impose great health risks later in life. Preventive measures in this area must be given high priority in future health care work.

*Correspondence: Mattias Aurell, Dept of Nephrology, Sahlgrenska University Hospital, SE-413 45 Göteborg, Sweden. (mattias.aurell@medic.gu.se)*

# Särtryck

## Läkartidningen

**A**lla kroppens celler reagerar på olika signalämnen i omgivningen, ämnen som styr deras fundamentala livsprocesser.

Dessa ämnen kallas kollektivt tillväxtfaktorer. En serie i *Läkartidningen* 1995 om dem speglar tendenser i dagens medicinska forskning och pekar på några tillämpningsområden.

Området är i början av en snabb utveckling och många produkter är under utprövning för klinisk användning.

Häftet omfattar 12 artiklar på sammanlagt 56 sidor + färgomslag.

Priset är 75 kronor

## Tillväxtfaktorer



Beställer härmed.....ex  
av "Tillväxtfaktorer"

.....  
namn

.....  
adress

.....  
postnummer

.....  
postadress

Insändes till **Läkartidningen**  
**Box 5603**  
**114 86 Stockholm**

**Faxnummer: 08-20 74 35**

**www.lakartidningen.se**  
under särtryck, böcker