

Björn Ekblom, professor, institutionen för fysiologi och farmakologi, Karolinska institutet, Stockholm (bjorn.ekblom@fyta.ki.se)

Hans-Christer Holmberg, forskarstuderande, institutionen för fysiologi och farmakologi, Karolinska institutet, Svenska skidförbundet, Stockholm

Kalle Eriksson, överläkare, ortopedkliniken, Södersjukhuset, Karolinska institutet, Svenska skidförbundet, Stockholm

Dopning inom uthållighetsidrotter

Kartläggning av individuell [Hb]-nivå kan avslöja dopning

|| Vid 2001 års VM i längdskidåkning i Lahtis, Finland, avslöjades och fälldes ett antal mycket framgångsrika längdskidåkare för dopning. Man hade använt ett plasmaexpanderande medel – Hemohe (HES = hydro-etyl-starch) – som sedan något år tillbaka varit uppsatt på både Internationella olympiska kommitténs (IOC) och Internationella skidförbundets (FIS) dopningslista. Enligt vissa uppgifter kan HES möjligen ha använts för att dölja bruk av andra prestationshöjande medel eller metoder. Men man har också framfört åsikten att plasmaexpandern i sig skulle kunna vara prestationshöjande. Det finns därför anledning att ur fysiologisk-medicinsk synvinkel kommentera denna form av dopning, speciellt som det i debatten förekommit mycket olika uppfattningar om olika hematologiska dopningsmetoder och deras effekter. Vi vill också framföra ett förslag till en dopningskontrollmetod som kan användas för att försvåra dopning i uthållighetsidrotter.

Uptagning av syre avgörande för prestationsförmågan

I idrotter som kräver långvarigt hårt muskelarbete med stora muskelgrupper, t ex längdskidåkning, löpning, cykling och rodd, bestäms fysiska prestationsförmågan till stor del av individens maximala syreupptagningsförmåga ($\dot{V}O_2$ max). Enligt Fick's princip bestäms $\dot{V}O_2$ av hjärtminutvolymen (Q) och arteriovenös syredifferens ($a-v\dot{O}_2$ diff). Kvinnliga och manliga elitidrottare i uthållighetsgrenar har $\dot{V}O_2$ max på >5 respektive >6 l/min, motsvarande >70–75 och >80–85 ml O_2 /min/kg kroppsvikt [1], vilket i stort sett är dubbelt så höga värden som motsvarande hos otränade av samma ålder och kön. Elitidrottarnas höga värden uppnås genom en mycket hög maximal Qmax – ofta >40 l/min hos män – vilket förklaras av att slagvolymen (SV) under maximalt arbete är >200 ml, medan maximala hjärtfrekvensen (HRmax) i genomsnitt är densamma hos tränade elitidrottare som hos helt otränade [1].

Metod saknas för att avslöja bloddopning

Syreinhållet i artärblod (CaO_2) bestäms av hemoglobinkoncentrationen ([Hb]) och dess mättnad. Därtill kommer en mindre mängd syre (ca 3 ml/l), som är fysikaliskt löst i plasman. [Hb] och därmed CaO_2 är i stort sett oberoende av trä-

SAMMANFATTAT

Dopning genom höjning av [Hb] ökar prestationsförmågan i idrott. Därför får numera längdskidlöpare med [Hb]-värden över 160 och 175 g/l för kvinnor respektive män inte starta i tävlingar.

Även plasmaexpanders har använts, möjligen för att dölja [Hb]-dopning. Det är tvivelaktigt om plasmaexpansion ökar prestationsförmågan.

Metoder för att avslöja reinfusion av röda blodkroppar finns inte men däremot en metod att avslöja injektationer med erytropoetin.

För att försvåra [Hb]-dopning föreslår vi att [Hb] mäts regelbundet på aktiva såväl under tränings- som tävlingssäsong för att erhålla individuellt medelvärde och variationsvidd.

Eftersom varken träning och/eller vistelse på hög höjd ger förhöjd [Hb] vid återkomst till havsnivå bör ett för individen tillfälligt förhöjt Hb-värde jämfört med tidigare uppmätta värden föranleda kompletterande dopningstest.

ningsgrad. Den intressanta vetenskapliga frågan var tidigare om man genom att öka [Hb] – dvs CaO_2 – får en höjning av $\dot{V}O_2$ max eller om en ökad [Hb] skulle ge ett förhöjt blodtryck genom en högre viskositet. Emellertid, försöken i slutet på 1960-talet med reinfusion av ca 400 ml blodkroppsgrot till frivilliga, friska försökspersoner visade jämfört med försöken före reinfusionen dels att $\dot{V}O_2$ max ökade genom att [Hb] och CaO_2 ökade, dels att Qmax förblev oförändrat, dels att arteriella blodtrycket inte höjdes i vila och på olika arbetsbelastningar [2, 3]. Dessa data har bekräftats senare [4]. Egna försök med mätning av tid vid terränglöpning och andra undersökningar med tidtagning på löpdistanser på bana visade ock-

Skidåkare kämpar i uppförslbacke.

Tabell 1. Segerresultat vid OS i Sydney 2000, gällande världsrekord år 2000 samt procentuell skillnad mellan dessa värden.

	Segrartid	Världsrekord	Procent
Damer			
1 500 m	4.05,10	3.50,46	6,3
5 000 m	14.40,79	14.28,09	1,5
10 000 m	30.17,49	29.31,78	2,6
Herrar			
1 500 m	3.32,07	2.26,00	2,9
3 000 m H	8.21,43	7.55,72	5,3
5 000 m	13.35,49	12.39,36	7,4
10 000 m	27.18,20	26.22,75	3,5
		Medel:	4,2

så att den ökade $\dot{V}O_{2max}$ också förbättrade prestationsförmågan vid tävlingsidrott [5]. Därmed var begreppet »bloddopning« myntat. Eftersom möjligheterna till att dopa sig i idrott blev mycket uppenbara redan vid de första försöken under tidigt 1970-tal, gjordes stora ansträngningar att redan då hitta metoder att avslöja bloddopning. Tyvärr finns för närvarande ännu ingen metod som kan användas i praktiken [6].

Intramuskulära EPO-injektioner – dopningsmetod

Ett annat sätt att öka [Hb] och därmed CaO_2 blev möjligt när rekombinant erythropoetin (EPO) blev tillgängligt på marknaden. Försök visade att sex till sju veckors intramuskulära injektioner med 20–40 IU EPO/kg kroppsvikt tre gånger per vecka inte bara ökade [Hb] och CaO_2 , men också $\dot{V}O_{2max}$ ökade markant [7]. En långsam höjning av [Hb] ger således samma effekt på $\dot{V}O_{2max}$ och prestationsförmåga som akut ökning. Emellertid, till skillnad från reinfusion av röda blod-

kroppar ökade det systoliska blodtrycket under arbete efter jämfört med före försöken med EPO-injektionerna [8, 9], vilket kan vara en del av förklaringen till ett antal oförklarliga dödsfall hos några elitidrottare i början av 1990-talet.

Till skillnad från reinfusionen av röda blodkroppar finns också en direkt metod att avslöja höjning av [Hb] med EPO. Med en elegant elektroforetisk metod med antikroppar har professor Leif Wide och medarbetare visat att exogent EPO var mer negativt laddat än endogent [10]. Eftersom endogena EPO-produktionen i lever och njurar minskar under injektionsperioden av exogent EPO kunde man med elektrofores få fram antingen en sidoskjutning av eller två olika toppar av EPO och därmed särskilja endogent från exogent EPO. Metoden har sedermera bearbetats av franska forskare [11]. Det finns numera också en indirekt metod, utarbetad av australiska forskare, att avslöja injektioner av exogent EPO [12, 13]. Den bygger på en samlad bedömning av fem olika mätningar: Hct, procent retikulocyt- respektive makrocytvolymer, [EPO] samt koncentrationen av transferrinreceptorer i plasma.

Värden på dessa mätningar har testats efter höghöjdsvistelse, i olika befolkningsgrupper, efter träning och vistelse eller bara vistelse i höghöjdsstuga m m. Även under dessa förhållanden har man kunnat diskriminera de hematologiska effekterna av exogent injicerat EPO från normala hematologiska variationer.

En av författarna till denna artikel (BE) deltog i ett möte i IOC:s högkvarter i Lausanne sommaren 2000 där denna indirekta metod analyserades mycket noggrant och befanns vara så pass hållbar att metoden tillsammans med Wides direktmetod kunde användas redan vid OS i Sydney månaderna därefter.

Sämre resultat i OS i Sydney

Bara själva lanseringen av [Hb]-kontrollmetoderna fick enligt många uppfattning en preventiv effekt. I vissa uthållighetsgrenar vid olympiska spelen (OS) i Sydney 2000 var ock-

Tabell II. Medelvärde, SD och peak-värde på [Hb] g/l hos svenska landslagslöpare damer och herrar under tränings säsong (maj–oktober: »Off«) och tävlingssäsong (november–mars: »On«) samt medelvärde och högsta värde på officiella FIS-tester.

	On	Off	Peak	M	FIS-test
	M±SD	M±SD			Peak
93–94 (n=8)	136,8±8,3	133,9±5,1	152	138	158
94–95 (n=7)	131,5±6,6	134,1±6,9	144	146	170
95–96 (n=4)	135,6±3,6	133,5±6,4	140	148	197
96–97 (n=3)	140,8±2,3	145,3±4,5	150	138	147
97–98 (n=7)	132,0±7,7	143,1±11,1	154	140	163
98–99 (n=3)	143,1±1,7	141,0 (n=1)	143	144	173
99–00 (n=8)	138,2±8,1	142,1±8,2	154	–	–
00–01 (n=7)	136,4±5,5	138,7 (n=1)	148	–	–
Herrar					
93–94 (n=7)	156,7±7,7	153,6±4,6	172	155	177
94–95 (n=7)	150,5±9,3	149,5±7,2	166	157	196
95–96 (n=8)	152,9±9,2	149,5±9,2	168	158	194
96–97 (n=10)	152,2±7,4	149,5±1,2	164	158	180
97–98 (n=8)	146,4±3,5	149,2±3,1	161	163	184
98–99 (n=12)	150,2±4,0	147,7±2,5	159	163	183
99–00 (n=11)	149,3±7,0	154,5±8,1	168	160	184
00–01 (n=13)	150,8±6,4	150,7±4,7	161	–	–

så segerresultaten sämre än förväntat. Tabell I visar segerresultaten i löpgrenarna 1 500, 5 000 och 10 000 m för män och kvinnor samt 3 000 m hinder för män. På dessa distanser vet man att prestationsförmågan är positivt påverkbar vid förhöjning av [Hb] och därmed $VO_2\max$ [5]. Dessa grenars segerresultat har jämförts med motsvarande resultat från fyra tidigare OS (från Los Angeles 1984 till Atlanta 1996) samt friidrotts-VM i Aten 1997 och Sevilla 1999 och därefter jämförts med gällande världsrekord respektive år.

Som framgår av Tabell I var segerresultaten vid OS i Sydney i genomsnitt 4,2 procent sämre än rådande världsrekord. Motsvarande skillnad mellan segerresultat och gällande världsrekord vid OS i Los Angeles (ej 10 000 m damer) var 2,0 procent, Seoul 1,2 procent, Barcelona 2,6 procent, Atlanta 2,4 procent samt friidrotts-VM i Aten 2,4 procent och Sevilla 2,5 procent (genomsnitt 2,2 procent). Det finns inget som talar för att standarden i världen på dessa löpdistanser skulle ha försämrats just till OS i Sydney eftersom flera världsrekord slagits på senare tid. Därför är det möjligt att försämringen från i genomsnitt 2,2 procent vid de sex tidigare mästerskapen till 4,2 procent i Sydney skulle kunna förklaras med risken att bli avslöjad med de nya dopningstesten.

Gränsvärden för [Hb] har införts

Eftersom ökning av [Hb] bevisligen ger ökad fysisk prestationsförmåga beslutade FIS 1996 att införa en högsta nivå på [Hb] inför en tävlingsstart. Nivån sattes först till 185 och 170 g/l för män respektive kvinnor men sänktes sedermera säsongen 2000–2001 till 175 respektive 160 g/l. Det skall påpekas att Internationella cykel- respektive skidskytteförbunden använder hematokrit i stället för [Hb].

Motiveringen för att införa gränsvärden har inte varit att idrottaren misstänks vara dopad utan att höga [Hb]-värden innebär en ökad risk för idrottarens hälsa. Detta är en något märklig motivering då en höjning av vilovärdet av [Hb] på 10–15 g/l i sig knappast innebär någon större risk, speciellt inte på vältränade idrottare. Det är ju det högre blodtrycket som ökar risken, men man har givetvis kommit ur en besvär-

lig situation. Det är svårt att kritisera en motivering där man vill skydda elitidrottaren mot ohälsa medan en motivering att han kan ha dopat sig kan leda till besvärliga juridiska komplikationer.

Videman och medarbetare har analyserat [Hb]-värdena på världseliten och visat att dessa beslut troligen har haft en viss effekt [14]. Det genomsnittliga [Hb] före beslutet att sätta högsta gränser för [Hb] steg gradvis för manliga världseliten från ca 150 g/l 1987–88 till ca 158 g/l 1996 – se Tabell II. Högsta individuella (peak) värdena steg mycket kraftigt hos både herrar och damer – se Tabell II. Efter 1996 har genomsnittliga [Hb] bland damer varit oförändrat medan det hos herrar har ökat ytterligare något.

Vid skid-VM i Thunder Bay 1995 fanns flera värden på [Hb] mellan 190 och 200 g/l. Efter 1996 års säsong har de högsta värdena sjunkit till under aktuell gräns. Det kan nämnas att dessa värden bygger enbart på dem som placerar sig på plats 1–4 samt på två ytterligare utlottade löpare vid varje tävlingsdistans. Övriga testades inte tidigare, men numera testas i regel 20 procent av startfältet vid varje tävling och således inte enbart de bästa åkarna.

Inte bevisat att träning och höghöjdshus höjer [Hb]

Som påpekats ovan hade vissa skidlöpare mycket höga värden åren före beslutet att sätta högsta gränser för [Hb], och därefter har de fått mer normala värden. I vissa kretsar har man motiverat dessa höga värden med att de tränat hårt och på hög höjd. Emellertid, uthållighetsträning ökar inte [Hb], snarare sänks den något, men totalmängden Hb ökar givetvis eftersom blodvolymen ökar. Det är dessutom inte vetenskapligt entydigt visat att höghöjdsträning eller vistelse i artificiell hypoxi (höghöjdshus) ger en höjning av [Hb] och förbättrad prestationsförmåga vid återkomst till havsnivå – [för översikt se 15, 16].

Plasmavolymexpansion av träning

Träning ökar plasmavolymen något mer än röd blodkroppsvolymen, varför [Hb] sjunker något med hård träning. Detta skall alltså inte tolkas som en begynnande anemi, även om det

Annons

Annons

Annons

Annons

givetvis finns järnbrist och anemi hos idrottare likaväl som hos befolkningen i övrigt. För att studera betydelsen av akut plasmavolymsexpansion studerades frivilliga försökspersoner under submaximalt och maximalt arbete före och efter infusion av plasmaexpander (500–1 000 ml Macrodex) [17]. Visserligen sjönk [Hb] i enlighet med en ökad plasmavolym, men genom att enddiastoliska volymen ökade något på grund av ökad preload så ökade SV något under submaximalt och maximalt arbete. Eftersom HFmax förblev oförändrat efter plasmaexpansionen ökade Qmax något, och därmed förblev VO_{2max} i stort sett oförändrat.

Varför dopa sig med plasmaexpander?

Frågan kvarstår därför varför man givit HES till skidlöparna i Lahtis. En förklaring kan vara att förstärka effekten av uthållighetsträning – dvs ökad PV. En annan förklaring kunde ha varit att förbättra värmeavgivningen under tungt och långvarigt muskelarbete genom ökad vätskemängd i kroppen.

Försök har dock visat att så icke är fallet [18]. Eftersom varken värmeregulationen förbättras eller prestationsförmågan ökar vid plasmaexpansion kvarstår misstanken, som en del framfört, att man tillgripit en plasmaexpansion för att efter en höjning av [Hb] med otillåtna medel komma ner till värden under de av FIS stipulerade gränserna för högsta [Hb] – dvs 175 och 160 g/l för män respektive kvinnor.

Är svenska och norska skidlöpare dopade?

Sverige hade stora framgångar i skid-VM i Lahtis. Många har ifrågasatt om inte detta kan förklaras med dopning. Världens för närvarande bäste längdskidlöpare – Per Elofsson – har deklarerat att han under vissa perioder använder sig av ett rum i sin bostad, där syrenehållet sänkts från normala 21 till ca 15 procent (höghöjdshus). Han vistas där under tio timmar per natt men tränar utomhus dagtid i normal atmosfär. Metoden kallas »living high, train low« [19]. Emellertid, för att besvara frågan om svenska och norska längdskidlöpare är dopade har vi i Tabell II sammanställt medelvärden, standardavvikelse samt peak-värdet på [Hb] hos svenska landslagslöpare på sommaren (off) och under tävlingssäsong (on) sedan 1992. Vi har också tillgång till motsvarande värden på norska längdskidåkare, som i stort sett visar motsvarande värden som de svenska, varför de inte beskrivs i detalj här. Vid skid-VM i Lahtis var medelvärdet, SD, och högsta värdet (inom parentes) för svenska herrar och damer 150,2±4,8 (156) respektive 136,7±1,5 (138) g/l. Även om antalet testade varierar från år till år, så framgår det av Tabell II att de svenska längdskidlöparna haft i stort sett oförändrade medelvärden under tio års tid, utan något individuellt värde ovanför FIS-gränserna hos vare sig damer eller herrar. »On«-värdena är under flera år lägre än »off«-värdena. Inget talar för att svenska (och norska) skidlöpare skulle vara hematologiskt dopade vid VM i Lahtis 2001 eller under de tio senaste säsongerna.

Enkel dopningskontrollmetod

I Sverige finns en skidlöpare som har höga normalvärden och som har haft så vid många mättillfällen. Denne har undersökts hematologiskt och befunnits normalt ha höga [Hb]-värden. Om denne vid något tillfälle via normala variationer skulle komma över gränsvärdet 175 g/l innebär det givetvis inte att han varit dopad, men han får i alla fall inte starta. Det skulle ju vara ett solklart fall för dispens, men just nu kan han inte få dispens eftersom det inte finns någon sådan möjlighet.

För att kartlägga normalvärden och försvåra dopning med hematologiska metoder föreslår vi att [Hb] bland medlemmar i olika landslag i uthållighetsidrotter bestäms regelbundet,

t ex fyra till fem gånger per år. Vi anser det vara mycket viktigt att bestämma individuell nivå av [Hb]. Idrottaren erhåller sålunda ett »hematologiskt pass«, där även andra uppgifter än [Hb] eventuellt kan lagras. Eftersom varken träning eller akut eller intermittent hypoxi ger permanent förhöjt [Hb] vid återkomst till normalt atmosfäriskt syretryck innebär en avvikande höjning av [Hb]-värdet misstänkt dopning. Det är svårt att hålla ett »manipulerat« förhöjt värde relativt konstant över tid. Skulle ändå någon idrottare få ett avvikande högt värde av okänd anledning kan man göra en mer utförlig hematologisk undersökning med bl a mätning med Wides direkta eller någon indirekt metod.

Detta innebär att om en idrottare normalt har t ex 150±5 g/l och plötsligt uppvisar ett [Hb]-värde på 170–175 g/l är det uppenbarligen onormal förhöjning. Skulle höjningen bero på dopning kan visserligen idrottaren prova att sänka värdet med en plasmaexpander, men en del sådana kommer också att kunna spåras.

Vår föreslagna metod att försvåra hematologisk dopning är enkel och billig. Svårigheterna ligger i logistiken att erhålla värden »out of competition«, att idrottare kan vägra blodprovstagning samt i variationen i bestämning av [Hb] mellan olika metoder. Ett annat problem är vem som skall ta proven.

Ett oberoende organ är att föredra, eftersom värden kan manipuleras. Internationellt finns nu organisationen WADA, som skall göra olika dopningstest över hela världen, vilket således skulle kunna vara en möjlighet. Emellertid överväger fördelarna klart svårigheterna. Metoden bör snarast prövas i Sverige. Andra länder kommer med all säkerhet att följa efter för att visa vilja att bemästra ett av idrottens största problem – dopningen.

Referenser

1. Ekblom B, Hermansson L. Cardiac output in athletes. *J Appl Physiol* 1968;25:619-25.
2. Ekblom B, Goldbarg AN, Gullbring B. Response to exercise after blood loss and infusion. *J Appl Physiol* 1972;33:175-80.
3. Ekblom B, Wilson G, Åstrand PO. Central circulation during exercise after venesection and infusion of red blood cells. *J Appl Physiol* 1976;40:379-83.
4. Gledhill N. The influence of altered blood volume and oxygen transport capacity on aerobic performance. *Exerc Sport Sci Rev* 1985;13:75-93.
5. Brien AJ, Simon TL. The effects of red blood cell infusion on 10-km race time. *JAMA* 1985;53:334-8.
6. Berglund B. Development of techniques for the detection of blood doping in sport. *Sports Med* 1988;5:127-35.
7. Ekblom B, Berglund B. Effect of erythropoietin on maximal aerobic power. *Scand J Med Sci Sports* 1991;1:88-93.
8. Berglund B, Ekblom B. Effect of recombinant human erythropoietin treatment on blood pressure and some hematological parameters in healthy males. *J Int Med Res* 1991;229:125-30.
9. Maschio G. Erythropoietin and systemic hypertension. *Nephrol Dial Transplant* 1995;10:74-9.
10. Wide L, Bengtsson C, Berglund B, Ekblom B. Detection in blood and urine of recombinant erythropoietin administered in healthy men. *Med Sci Sports Exerc* 1995;27:1569-76.
11. Lasne F, de Ceaurriz J. Recombinant erythropoietin in urine. *Nature* 2000;405:635.
12. Audran M, Gareau R, Matecki S, Durand F, Chenard C, Sicart MT, et al. Effect of erythropoietin administration in training athletes and possible indirect detection in doping control. *Med Sci Sports Exerc* 1999;31:639-45.
13. Parisotto R, Gore CJ, Emslie KR, Ashenden MJ, Brugnarà C, Howe C, et al. A novel method utilising markers of altered erythropoiesis for the detection of recombinant human erythropoietin abuse in athletes. *Haematologica* 2000;85:564-72.
14. Videman T, Lereim I, Hemmingsson P, Turner MS, Rousseau-Bianchi MP, Jenoure P, et al. Changes in hemoglobin values in elite cross-

- country skiers from 1987 to 1999. *Scand J Med Sci Sports* 2000;10:98-102.
15. Fulco CS, Rock PB, Cymerman A. Improving athletic performance: is altitude residence or altitude training helpful? *Aviat Space Environ Med* 2000;71:162-71.
 16. Wolski LA, McKenzie DC, Wenger HA. Altitude training for improvements in sea level performance. Is the scientific evidence of benefit? *Sports Med* 1996;22:251-63.
 17. Kanstrup IL, Ekblom B. Acute hypervolemia, cardiac performance and aerobic power during exercise. *J Appl Physiol* 1982;52:1186-91.
 18. Watt MJ, Granham AP, Febbraio MA, Hargreaves M. Effect of acute plasma volume expansion on thermoregulation and exercise performance in the heat. *Med Sci Sports Exerc* 2000;32:958-62.
 19. Stray-Gundersen J, Levine BD. »Living high and training low« can improve sea level performance in endurance athletes. *Br J Sports Med* 1999;33:150-1.

SUMMARY

Doping in endurance athletics
Survey of individual [Hb]-levels can expose doping

Björn Ekblom, Hans-Christer Holmberg, Kalle Eriksson
Läkartidningen 2001;98:5490-6

Doping through increasing [Hb] increases physical performance in sport. Therefore, no cross-country skiers with [Hb] values above 160 and 175 g/l for women and men, respectively, may start in competitions. Even plasma expanders have been used, possibly for lowering a high [Hb] but this procedure may not increase physical performance. There are methods available for detecting the use of erythropoietin but not reinfusion of erythrocytes to increase [Hb]. To make it more difficult to increase [Hb] by different unethical methods we suggest that the [Hb] in endurance athletes is determined both during the training and the competition season to establish individual [Hb] mean values and range. Since endurance training at altitude does not increase [Hb] after return to sea level, an occasional increased [Hb] is suspicious. In such a case complementary doping tests may be used.

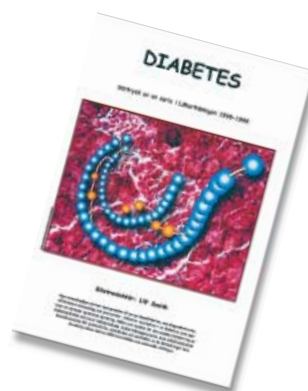
Correspondence: Björn Ekblom, Box 5626, SE-114 86 Stockholm, Sweden.

Särtryck

Läkartidningen

Nya vetenskapliga rön har lagt grunden till en ny klassifikation, nya diagnoskriterier, effektivare behandling och prevention – inklusive vaccination – av diabetes, som uppvisar en närmast epidemisk spridning. Målen och medlen för den snabba förbättringen av diabetesvården som nu är möjlig belyses i Läkartidningens serie, som också analyserar konsekvenserna för patienterna, sjukvården och samhället av de förändringar som Socialstyrelsen hösten 1999 fastställde som nationella riktlinjer.

Priset är 85 kronor.



Diabetes

Beställer härmed.....ex
av "Diabetes"

.....
namn

.....
adress

.....
postnummer

.....
postadress

Insändes till Läkartidningen
Box 5603
114 86 Stockholm

Faxnummer: 08-20 74 35

www.lakartidningen.se
under särtryck, böcker