

Doping inom idrotten och i samhället

Bengt O Eriksson, Barnhjärtenheten,
Drottning Silvias barn- och ungdomssjukhus, Göteborg
Tönu Saartok, Ortopedkliniken, Visby lasarett

Inledning

Människan har i alla tider sökt efter medel, substanser eller metoder för att förbättra sina egenskaper och funktioner och därmed skaffa sig fördelar gentemot sina rivaler, fiender eller medtävlande. Otaliga är de idéer, metoder och försök att bli starkare, snabbare, intelligentare, mer attraktiv, mer framgångsrik, mer välbärgad osv än sina konkurrenter. Detta gäller också inom idrotten, där prestationshöjning med hjälp av doping har blivit ett stort problem.

Men även utanför idrotten – i samhället – använder vi samma substanser för att bli starkare, modigare och psykiskt mer alerta. Detta har lett till att vi numera har en lag mot detta, "Lag (1991:1969) om förbud mot vissa dopningsmedel". Den trädde i kraft 1992 och uppdaterades 1999 och 2010. Att lagen heter "Lag (1991:1969) om förbud mot vissa dopningsmedel" beror på att språkvårdarna i riksdagen inte ville använda ett engelskt låneord utan "försvenskade" doping till dopning. Se även kapitlet Olagliga läkemedel, s 1305.

Doping inom idrotten

Historisk tillbakablick

Redan år 1882 kan man hitta ordet doping i engelska lexikon. Ursprunget kom från Dopa – den alkoholhaltiga dryck som kafferrerna intog för att komma i religiös extas. Engelsmännen tog med sig begreppet hem och använde det för manipulering inom

hund- och hästsport. Även holländarna, som ju länge behärskade Sydafrika, tog hem ordet "dopa" och då i betydelsen manipulation. Ordet doping har sedan kommit att användas för all sorts manipulering inom idrotten i avsikt att nå bättre resultat.

Man har genom åren försökt att hitta en heltäckande definition på doping, men det har varit svårt. Doping definieras idag: "Med doping avses en manipulation med hjälp av kemiska ämnen eller andra medicinska metoder i avsikt att förbättra det idrottsliga resultatet." Vilka dessa kemiska ämnen eller metoder är har man angett i den s k Dopinglistan.

Sedan 1967 har Internationella Olympiska Kommittén (IOC) publicerat en lista över förbjudna substanser och metoder. Dopinglistan har därefter reviderats ett flertal gånger. Sedan 2004 görs listan i stället av World Anti-Doping Agency (WADA) och den senaste listan gäller från och med 2013-01-01. Uppdatering av listan sker varje år. Sverige måste följa denna lista liksom alla länder och internationella idrottsförbund (ISF) som accepterat den nya World Anti-Doping Code (WADC).

Skulle ett land inte acceptera WADC, får det landets idrottare inte delta i de olympiska spelen (OS). Och för att en idrott ska få finnas med i OS, måste aktuellt ISF acceptera listan. På så sätt kommer samma lista och regler att gälla i alla idrotter och i alla länder. WADA har för avsikt att uppdatera listan varje år, vilket sker senast den 30/9 och blir gällande 3 månader senare. Men WADA förbehåller sig även rätten att

Indelning av dopinglistan 2013

1. Substanser och metoder alltid förbjudna, dvs både vid tävling och träning, s k OOC-tester (= Out-of-competition)
 - S 0. Icke godkända substanser
 - S 1. Substanser med anabol effekt
 - S 2. Peptidhormoner, tillväxtfaktorer och besläktade substanser
 - S 3. Beta-2-agonister
 - S 4. Hormon- och metaboliska modulatorer
 - S 5. Diuretika och andra maskerande ämnen
 - M 1. Manipulation av blod och blodkomponenter
 - M 2. Kemisk och fysikalisk manipulation
 - M 3. Gendoping
2. Substanser och metoder förbjudna enbart vid tävling
 - S 6. Stimulantia
 - S 7. Narkotiska analgetika
 - S 8. Cannabinoider
 - S 9. Glukokortikoider
3. Substanser förbjudna i vissa idrotter
 - P 1. Alkohol
 - P 2. Betablockerare

Kriterier för dopinglistan

När WADA övertog ansvaret för den nya listan baserade man den på följande tre kriterier:

1. Det skulle finnas vetenskapligt belägg för och erfarenhet av att substansen eller metoden gav en prestationsökning.
2. Det skulle finnas vetenskapligt belägg för och erfarenhet av att substansen eller metoden var farlig för idrottsutövaren.
3. Bruk av substansen eller metoden skulle strida mot idrottens etik.

Minst 2 av 3 kriterier ska vara uppfyllda för att en substans eller metod ska komma med på listan. Det innebär att de substanser eller metoder som är förbjudna inte alltid behöver vara prestationshöjande!

under pågående år införa ändringar. Gällande lista med aktuella ändringar finns på Riksidrottsförbundets (RF) webbplats (www.rf.se) och på WADA:s webbplats (www.wada-ama.org). Listan indelas i tre avdelningar (Faktaruta 1). Kriterier för dopinglistan redovisas i Faktaruta 2.

1. Substanser och metoder som alltid är förbjudna vid såväl tävling som träning

S 0. Icke godkända substanser

Med detta avses farmakologiska substanser som inte finns på annan plats i dopinglistan och ännu är utan godkännande från den europeiska läkemedelsmyndigheten EMA/Läkemedelsverket för terapeutiskt bruk hos människa, t ex läkemedel under preklinisk eller klinisk utveckling eller nedlagd utveckling. Dessa är alltid förbjudna.

S 1. Substanser med anabol effekt

Med ett anabolt ämne menas en substans som har en vävnadsupbyggande effekt,

framför allt en muskelupbyggande effekt. WADA har delat in anabola ämnen i två grupper:

1. Anabola androgena steroider (AAS)
 - a. exogena
 - b. endogena
2. Andra anabola ämnen, ej steroider

Med exogena AAS menas alla syntetiska AAS och deras förstadier. Med endogena AAS menas de AAS vi har själva i kroppen samt deras förstadier. Till båda dessa grupper har WADA lagt till "och andra substanser med liknande kemisk struktur eller biologiska effekter".

WADA räknar upp ett stort antal substanser inom respektive grupp, men nya steroider tillkommer hela tiden, t ex den i USA nyligen avslöjade THG (Tetra-Hydro-Gestrinon). Genom tillägget ovan täcks nya och kommande substanser in. Man har också flyttat epitetosteron hit från S 5.

Anabola androgena steroider (AAS)

De vanligaste anabola ämnena är de s k anabola androgena steroiderna (AAS). De är syntetiska preparat där testosteronmolekylen har modifierats i endera 17- eller 19-ställning. Man konstaterade tidigt att testosteron hade en anabol effekt och försökte utnyttja det medicinskt. Användandet av testosteron var dock förenat med biverk-

Sökord

Innehåll

ningar, de androgena (förmanligande) effekterna. Genom att modifiera testosteronmolekylen fick man fram nya substanser med mindre androgen effekt än testosteron. Dock hade dessa AAS även mindre anabol effekt. Testosteron är således det bästa AAS ur dopingsynpunkt!

AAS-preparaten togs ursprungligen fram för att bota eller lindra svåra sjukdomstillstånd, såsom svår avmagring vid cancer-sjukdom (kakexi), att få förtidigt födda barn att växa snabbare, eller för att åstadkomma snabbare återhämtning vid svåra olycksfall respektive brännskador. Idag finns nästan inga vedertagna medicinska indikationer kvar. I Sverige finns registrerade specialiteter med testosteron som substitutionspreparat vid testosteronbrist. Enstaka AAS-preparat är dock godkända för veterinärt bruk!

Användningen av AAS blev tidigt "intressant" inom idrotten. Idrottsmän använde preparaten för att få större muskelmassa och muskelstyrka och därmed bättre prestationsförmåga. Missbruket blev omfattande framför allt inom kraftsporterna. IOC dopingklassade AAS först 1975, då det tidigare inte funnits analysmetoder för att påvisa missbruk. Idag utgör AAS orsaken till de flesta dopingavstängningarna.

Det var länge oklart om AAS verkligen hade en prestationshöjande effekt, men nu finns vetenskapligt stöd för det (1,2). Erfarenheterna från bl a det forna DDR och deras vetenskapliga dokumentation visar att AAS ger en cirka 10-procentig resultatförbättring i de idrotter där stor muskelstyrka är av värde (3,4). 10 procent utgör en avsevärd och tydlig förbättring, då skillnaderna mellan idrottsmännens prestationer annars är mycket små. Effekten av AAS kvarstår upp till minst 8 år efter avslutat intag (5).

Testosteron och AAS har klart större prestationshöjande effekt på kvinnor. Kvinnor har pga lägre testosteronnivåer mindre muskelmassa och muskelstyrka än män och presterar därför sämre i nästan alla idrottsgrenar. Det utnyttjade det forna DDR genom att tillföra AAS till kvinnor, vilket förklarar deras enorma framgångar inom många kvinnoidrotter.

Idrottarna använder AAS under sin uppbyggnadsträning. För att ertappa dem som tar AAS måste man alltså testa under trä-

Effekter av AAS

1. AAS ger en ökad muskelmassa och därmed ökad muskelstyrka och ofta bättre idrottsresultat. Detta är mest märkbart hos kvinnor.
2. Idrottarna upplever att de orkar träna mer och att de återhämtar sig snabbare.
3. Idrottarna blir aggressivare, vilket uppfattas som en positiv effekt i många idrotter.

nings- och uppbyggnadsperioderna. Så sker nu också i internationell och nationell regi med s k OOC-tester (Out-of-competition = oannonserade tester).

Effekterna av AAS summeras i Faktaruta 3. Men AAS-missbruket leder också till förväntade bieffekter som beskrivs i Faktaruta 4, s 1290.

Vissa av bieffekterna är övergående, medan andra blir bestående, t ex den kortare slutlängden hos ej färdigvuxna individer. Andra bieffekter hos kvinnor är tillväxt av adamsäpplet liksom klitorishypertrofi och sänkning av röstläget. Missbruk av AAS anses idag också vara en av de vanligaste orsakerna till ofrivillig sterilitet hos både män och kvinnor.

Även testosteron är dopingklassat. Eftersom både män och kvinnor producerar testosteron har man fått införa en speciell metod för att påvisa testosteronmissbruk. Testiklarna, binjurarna, och ovarierna producerar såväl testosteron som epitestosteron och det sker genom stimulering via hypofysens gonadotropin (LH). Kvoten mellan testosteron (T) och epitestosteron (E) (T/E-kvoten) brukar därför ligga på 1.

Vid exogent intag av testosteron, endera via injektion eller som kapsel, hämmas hypofysens LH-produktion och därmed kroppens egen produktion av testosteron och epitestosteron. Kvoten kommer då att bli högre. Är T/E-kvoten > 4 gör man en speciell utredning, för att inte fälla någon som har en naturlig förklaring till en hög kvot. Den vanligaste orsaken till att kvoten är > 4 är en låg egen epitestosteronproduktion. I Norden har vi en större andel idrottare med en fysiologiskt hög T/E-kvot pga låg egen epitestosteronproduktion jämfört med andra länder. Även kvinnor producerar testosteron och epitestosteron i binjurarna och

Missbruk av AAS och bieffekter

1. Minskad egen produktion av testosteron genom hämning av hypofysens gonadotropinproduktion. Härigenom hypotrofierar testiklarna och sädescellsproduktionen minskar eller upphör, dvs det leder till ofrivillig sterilitet.
2. Menstruationsstörningar och ofrivillig sterilitet hos kvinnor.
3. Muskelhypertrofi i hjärtat – hypertrofisk kardiomyopati – med risk för plötslig hjärtdöd, som nu är dokumenterat i Sverige.
4. Ökning av det "farliga" kolesterolet (LDL) och samtidigt minskning av det "goda" kolesterolet (HDL) med ökad risk för aterosklerotiska kärlförändringar och hjärt-kärlsjukdomar.
5. Lever- och njurpåverkan.
6. Misstänkt ökad risk för prostatahypertrofi och prostatacancer. Dock har senare undersökningar inte kunnat styrka en ökad cancerrisk.
7. Bröstförstoring (gynecomasti) hos män pga att AAS delvis aromatiserar till östrogen.
8. I början ökad sexuell potens, senare dock impotens.
9. Virilisering hos kvinnor med ökad hårväxt, klitorishypertrofi, tillväxt av sköldbrusket (Adamsäpple) och därmed förlängning av stämbanden med lägre röstnivå som följd.
10. Hos ungdomar, framför allt pojkar, förtidig slutning av tillväxtzonerna (epifyserna) i benen med kortare sluttängd som följd.
11. Ökad aggressivitet, vilket har kopplats till många av de våldsbrott som vi ser idag.
12. Sjukligt alkoholbeteende med ökad, okontrollerbar aggressivitet.
13. Ökning av akne även i åldrar där detta inte är vanligt.

ovarierna, och de har normalt en T/E-kvot på 1. Epitestosteron har också förts till S 1 och med en koncentrationsgräns, inte överstigande 200 ng/L.

En nu accepterad metod för att påvisa exogent tillfört testosteron är att göra en s k IRMS-test (IRMS = Isotope Ratio Mass Spectrometry). Testet bygger på att tillfört testosteron har ett annat C12/C13-förhållande än det endogena.

Man har också dopingklassat ett antal förstadiet (prekursorer) till testosteron respektive nandrolon. Dessa är androstendiol, androstendion och dihydroepiandrosteron (DHEA), vilka alla efter peroralt intag omvandlas till testosteron, samt 19-norandro-

stendiol och 19-norandrostendion, som omvandlas till nandrolon. Problemet med de här prekursorerna är att de tidigare inte var läkemedelsklassade i USA och därför kunde säljas i vanliga affärer respektive på Internet.

Man har också upptäckt att upp till en tiondel av s k kostpreparat har varit "förorenade" eller "spetsade" med förstadiet till framför allt nandrolon. En idrottsutövare som äter ett sådant kostpreparat kan då testas positivt för nandrolon. Ur idrottsjuridisk synpunkt spelar det ingen roll. Idrottsutövaren är alltid ansvarig för vad som finns i hans urin, s k Strict Liability, oavsett hur det kommit in i kroppen.

För att ett dopingprov ska förklaras vara positivt för nandrolon, krävs en urinkoncentration av dess metaboliter på > 2 ng/ml. Även vid en mindre mängd med förstadiet till nandrolon i ett kostpreparat överskrider gränsen. Gravida kvinnor överskrider också gränsen från graviditetsvecka 20. Även p-piller som innehåller noretisteron, men också menstruationer kan ge positivt prov. Vid värde > 2 ng/ml för kvinnor måste dopinglaboratoriet först utesluta graviditet och sedan utesluta hormonbehandling med noretisteron eller annan fysiologisk orsak.

Andra anabola ämnen

- Klenbuterol (= beta-2-agonist)
- Selektiva androgenreceptormodulatorer (SARM), som ökar känsligheten för AAS.
- Zeranol och tibolon är östrogenlika preparat, och anses ha anabol effekt.
- Zilpaterol är en beta-2-agonist som hos djur ger mer muskler och mindre fett, dvs det har samma effekt som klenbuterol.

Klenbuterol, som är en beta-2-stimulerare liknande salbutamol, har anabol effekt på kalv men inte på gris. Det är fortfarande oklart om ämnet har anabol effekt på människor. Klenbuterol finns som astmamedicin för människa i många europeiska länder och som astmamedicin för djur i Sverige.

Peptidhormoner, tillväxtfaktorer och besläktade substanser

- Erytropoestimulerande ämnen, t ex erythropoietin (EPO), darbepoietin (dEPO), hypoxiframkallande faktorer (HIF), hematid och CERA
- Koriongonadotropin (hCG) och LH, dock förbjudna endast för män
- Kortikotropin (ACTH) och andra substanser med liknande kemisk struktur eller biologisk effekt
- Tillväxthormon (GH), insulinliknande tillväxtfaktor-1 (IGF-1), fibroblasttillväxtfaktorer (FGF), mekaniska tillväxtfaktorer (MGF), trombocytdriverade tillväxtfaktorer (PDGF), vaskulärendoteliala tillväxtfaktorer (VEGF) och hepatocytiska tillväxtfaktorer (HGF)

S 2. Peptidhormoner, tillväxtfaktorer och besläktade substanser

Gruppen omfattar fyra olika grupper av ämnen, Faktaruta 5.

EPO är idag en ”het” dopingsubstans. EPO bildas i och frisätts från njurarna till blodet och stimulerar benmärgen att öka produktionen av röda blodkroppar. Det finns i njurarna speciella ”syre-sensorer”, vilka känner av syrehalten i blodet som kommer till njuren. Vid för låg syrehalt ökar EPO-frisättningen och vid för hög syremängd minskar den. På så sätt hålls blodvärdet relativt konstant. Människor med svåra njursjukdomar får blodbrist pga minskad eller upphävd EPO-produktion.

Man har lyckats framställa EPO syntetiskt med hybrid-DNA-teknik, s k rekombinant-EPO (rhEPO). EPO finns f n kommersiellt i Sverige i sex former – epoetin alfa (Eprex, Binocrit), epoetin beta (NeoRecormon), darbepoetin alfa (Aranesp), metoxi-polyetylen glykol-epoetin beta (Mircera), epoetin zeta (Retacrit) och epoetin theta (Eporatio). Ett preparat som tidigare var registrerat i Sverige men numera är avregistrerat är epoetin delta (Dynepo). Tillverkningen av Dynepo sker på annat sätt, vilket kanske kommer att försvåra detektion. EPO alfa och beta kan detekteras i urin upp till 3–5 dagar efter injektion, medan darbepoetin alfa har dubbelt så lång detekteringstid, pga längre halveringstid.

Svenska studier har visat att tillförsel av röda blodkroppar, genom den ökade Hb-koncentrationen, ger en ökad maximal sy-

reupptagningsförmåga med upp till 20% och därmed ökad kondition (6). Det finns ett linjärt samband mellan Hb-koncentrationen och den maximala syreupptagningsförmågan. Tillförsel av EPO ger samma resultat (7). Ökad kondition har stor betydelse i uthållighetsgrenar som längdskidåkning, maratonlöpning och cykel m fl. EPO-missbruk har kommit att ersätta den s k blod-dopingen. Tills helt nyligen fanns det inte möjligheter att påvisa EPO-missbruk. Man kan nu via urin- eller blodprov påvisa tillfört EPO. En förbättrad EPO-metod har nyligen lanserats av Huddinge-laboratoriet (MAIIA-metoden). Till denna grupp har också förts s k hypoxiframkallande faktorer (HIF stabilizers).

Tillväxthormon (GH) anses ha en anabol effekt och enligt vissa kroppsbyggare är kombinationen GH och AAS mest effektiv. Nya svenska studier har visat att GH framför allt stärker bindvävsstrukturer men ökar inte muskelmängden (7). Kombinationen skulle vara bäst då annars ”för starka muskler” drar sönder senor och ledband. Eftersom inga bra studier har utförts finns inget egentligt vetenskapligt stöd för eventuell anabol effekt. Tidigare salufördes i Sverige GH som framställt från avlidna människors hypofyser. Sedan det visat sig att dessa preparat kunde vara förorenade med prioner och hos ungdomar som behandlats med sådana preparat kunde förorsaka Creutzfeldt-Jakobs syndrom, drogs preparaten in och ersattes av rekombinant GH (rhGH). Av insmuglade GH-preparat finns dock fortfarande preparat som har framställts från avlidnas hypofyser, t ex det ryska GH, som framställt av hypofyser från lik från Indien. En klar varning utfärdas för användandet av sådana preparat.

Tillväxthormon används medicinskt vid brist på tillväxthormon, både hos barn och ungdomar, men även till medelålders personer. Tillväxthormon har avsevärda biverkningar och missbruk måste därför kraftigt varnas för.

Tillförsel av IGF-1 har likartade effekter som GH.

hCG respektive LH ökar den egna produktionen av androgener/testosteron och är därför förbjudna hos män. För kvinnor är ju påvisandet av hCG i urinen ett graviditets-

test, då redan vid tidig graviditet hCG ökar kraftigt i kvinnans urin.

ACTH-tillförsel ger ökad kortisonproduktion från binjurarna och en euforikänsla, vilket kan leda till en kortvarig prestationsökning. Annars har ju kortison och ACTH en nedbrytande (= katabol) effekt, dvs motsatsen till AAS. Långtidsmedicinering är alltså negativ ur prestationssynpunkt. WADA anger att ett dopingprov innehållande förhöjda värden av dessa kroppsegna hormoner betraktas som ett dopingbrott om inte idrottsutövaren kan visa att det förhöjda värdet hade fysiologisk eller patologisk orsak.

Det finns angivet ett antal tillväxtfaktorer som enligt WADA påverkar musklers, senors och ligaments proteinsyntes, vaskularisering, energiutnyttjande och regenerationskapacitet. Dessa förbjudna substanser är fibroblasttillväxtfaktorer (FGF), hepatocytiska tillväxtfaktorer (HGF) samt vaskulärendoteliala tillväxtfaktorer (VEGF).

S 3. Beta-2-agonister

Alla beta-2-agonister (= astmaläkemedel) är i princip dopingklassade om de tas som injektion eller intas som tablett. Däremot är bara 2 substanser förbjudna i inhalationsform: terbutalin och indakaterol. Eftersom denna läkemedelsgrupp är mycket vanlig krävs dispens för inhalationsläkemedlen terbutalin och indakaterol medan formoterol, salbutamol och salmeterol i inhalationsform är tillåtna. Skulle urinkoncentrationer av formoterol och salbutamol överskrida vissa gränsvärden, 40 ng/ml för formoterol och 1 000 ng/ml för salbutamol, måste idrottaren kunna visa att han/hon når dessa höga värden vid inhalation. Om inte fälls vederbörande för doping då preparaten i så fall sannolikt inte har inhalerats.

S 4. Hormon- och metaboliska modulatorer

Fem typer av dessa ämnen är förbjudna:

1. Aromatashämmare
2. Selektiva östrogenreceptormodulerare (SERM)
3. Andra antiöstrogena substanser
4. Substanser som modifierar myostatinfunktionen, inkluderande myostatinhämmare

5. Metaboliska modulatorer

- a) Insuliner
- b) Peroxisom-proliferator-aktiverad δ -receptor (PPAR δ)-agonister (t ex GW 1516) och PPAR δ -AMP-aktiverad protein-kinas (AMPK)-axis-agonister (t ex AICAR).

Förbudet av aromatashämmare bygger på att tillfört AAS till 15% omvandlas till östrogen som hos män kan ge upphov till bröstförstoring (gynekomasti). AAS-missbrukare har därför använt aromatashämmare av två skäl – dels vill de undvika gynekomasti, dels få bättre effekt av tillfört AAS. Att de här ämnena också är förbjudna för kvinnor beror på att det vid östrogenbildningen i ovarierna först bildas androgener som sedan aromatiseras till östrogen. Aromatashämmarna ger således kvinnor ökad mängd androgener, dvs testosteron. Det är därför logiskt att dopingklassa de här ämnena både för kvinnor och män.

Selektiva östrogenmodulatorer (SERM), t ex klomifen, är förbjudna då de blockerar östrogenreceptorn i hypofysen, vilket leder till ökad frisättning av LH och därmed ökad testosteronnivå.

Antiöstrogener används i behandlingen av bröstcancer men i dopingsammanhang för att minska östrogenbildningen vid AAS-intag. De kvinnor som behöver dessa substanser ska söka dispens.

Selektiva androgenreceptorstimulerare (SARM) är förbjudna då de kan leda till ökad testosteronnivå.

Myostatin hämmar nybildningen av muskulatur. Därför är myostatinhämmare förbjudna.

Insulin är förbjudet då det kan medverka till otillåten glykogenuppladdning. Det anges också ha viss anabol effekt. Personer med insulinkrävande diabetes får använda insulin, men måste begära dispens för bruket.

S 5. Diuretika och andra maskerande ämnen

Till maskerande ämnen räknas alla diuretika, men också desmopressin (Minirin m fl), probenecid och plasmaersättningsmedel som inkluderar det nu avregistrerade hydroxietylstärkelse (Hemohe) och andra substanser med liknande biologisk effekt. Om idrottaren fått terapeutiska infusioner

av något av dessa ämnen måste han/hon söka dispens!

Diuretika späder ut urinen och kan medföra att koncentrationen av ett annat förbjudet ämne blir för låg för att kunna detekteras. Skulle en idrottsutövare ha fått dispens av medicinska skäl för att använda diuretika, gäller inte denna dispens om låga koncentrationer av annan förbjuden substans påvisas samtidigt men i så låg koncentration att påvisandet av substansen i sig inte leder till dopingbrott. Alla diuretika är förbjudna. Intravenös tillförsel av manitol är nu också förbjuden.

Probenecid medför att urinutsöndringen av t ex AAS minskar så att bruket inte längre kan detekteras.

Plasmaersättningsmedel liksom intravenösa infusioner medför att blodvärdet (Hb) respektive hematokrit (Hct) sänks. Mest känt är ett stärkelsepreparat (Hemohes), som de finska skidåkarna fälldes för i VM på skidor i Lahtis år 2001. De hade använt Hemohes för att komma under gränsvärdet för Hb. Deras höga Hb-koncentration berodde med all sannolikhet på att de använt EPO. Hemohes finns inte längre registrerat som läkemedel i Sverige, i stället finns t ex Venofundin och Voluven. Andra medel, förutom blodplasma, är albumin och dextran. Substanserna används för att "tillfälligt sänka Hb" i de idrotter där man infört blodprovstagning före start och där för höga värden ger startförbud. Speciellt stärkelseprodukter är effektiva i detta sammanhang – de utsöndras så snabbt att idrottsmannen kan vara tillbaks i sitt höga Hb-värde när han står på startlinjen efter några timmar.

I längdskidåkning har man satt den venösa Hb-gränsen till 170 g/L för män och 160 g/L för kvinnor. I skidskytte och cykel bestämmer man i stället venöst hematokrit, där värden > 50% ger startförbud.

Förbjudna metoder

M 1. Manipulation av blod och blodkomponenter a. Bloddoping

Tillförsel av blod eller röda blodkroppar ökar den maximala syreupptagningsförmågan och därmed uthålligheten och idrotts-

prestationen (6). Man kan tillföra en annan människas blod, vilket kan påvisas med blodprov, eller så kan man tillföra eget blod, vilket är svårare att påvisa. Det senare går till så att idrottsmannen tappas på ca 1 L blod, som sedan förvaras i näringslösning i kyla. Idrottsmannens kropp bildar då nya blodkroppar, så att han efter ca 3 veckor är tillbaka på samma Hb-värde som tidigare. Då ges blodet tillbaka och man får då upp till 20% förbättring av prestationsförmågan (8). Den här metoden har säkert tidigare använts inför stora, viktiga tävlingar, men medför en hel del praktiska bekymmer.

När möjligheten kom att använda EPO, blev bloddoping "mindre attraktiv". Det ser dock ut som om den är på väg tillbaka genom att den kan "maskera" EPO-doping. Det var detta de österrikiska skidåkarna gjorde vid OS 2002 och planerade att göra vid OS 2006. Den nya MAIIA-metoden avslöjar dock sådan manipulation. Tillförsel av en annan människas blod innebär alltid risker för överföring av olika svåra infektioner, t ex hepatit, CMV och hiv.

Höga blodvärden och framför allt värden som ligger utanför individens normala variation ger numera också dopingavstängning, som t ex för världens bästa kvinnliga skridskoåkare Claudia Pechstein. Man fastställer dessa gränser genom att ta ett antal blodprover över tid och räknar ut den "maximala variationen". Detta kallas "Blodpass". WADA anser att detta är ett klart, om än indirekt, bevis på EPO-användande.

b. Metoder för att förbättra upptaget, transporten och avgivandet av syre
Det finns idag infusionspreparat baserade på djurhemoglobin. Preparaten har tagits fram för medicinskt akutbruk, för att finnas tillgängliga omedelbart innan blodgrupp m m har konstaterats. Trots att preparaten ännu inte finns i mer än enstaka länder har idrottsutövare börjat missbruka dem. Det pågår vetenskapliga studier i avsikt att se om preparaten ger en ökad prestationsnivå hos människa. Dopinglaboratorierna har redan analysmetoder tillgängliga för att påvisa detta missbruk.

Det finns också ett antal substanser som anses ha förmåga att uppta, transportera och avge syre. Hit räknas perfluraner och

efaproxiral. Däremot är syrgastillförsel till-låtet.

c. Alla former av intravaskulär manipulation av blod eller blodkomponenter med fysikaliska eller kemiska metoder

M 2. Kemisk och fysikalisk manipulering

I dag görs de flesta dopinganalyser på urin. Det har under åren avslöjats många metoder som har gått ut på att manipulera urinproven på olika sätt. En metod har varit att lämna en annan persons urin, något som nu kan avslöjas med DNA-test. Sålunda fälldes 12 kvinnliga ryska friidrottare 2009 pga detta. En annan metod är att fylla urinblåsan med vatten – sedan urinen avtappats – innan man kissar, eller att använda substanser som påverkar eller förändrar urinen. I de olympiska spelen i Aten 2004 användes en ”konstgjord penis”, tejpad på undersidan av den egna penisen och förbunden med en behållare i ändtarmen innehållande ”säker urin”.

För att förhindra alla typer av manipulationer förses idrottsmannen därför med en ”skugga” (eskort) från det att han blir uttagen till dopingtest tills dess att han har lämnat ett godkänt urinprov. Urinen måste också avlämnas under uppsikt för att förhindra olika manipulationer. Det krävs också en specifik vikt av urinen på lägst 1,005 för ett godkänt prov. Anledningen är bl a att många idrottare börjar dricka stora mängder vätska när de blivit uttagna till dopingtest – detta för att späda ut urinen så mycket som möjligt och därmed försvåra eller undgå upptäckt. Ett utspädd prov innebär nämligen stora svårigheter att påvisa de förbjudna substanserna.

Även intravenösa infusioner är förbjudna utom i samband med kirurgiska ingrepp respektive vid akutsituationer. Idrottsutövaren måste lämna en s k Declaration of use till WADA respektive RF. WADA har angett att injektioner/infusioner på mer än 50 ml per 6 timmar är förbjudet om det inte sker på sjukhus.

M 3. Gendoping

Gendoping definieras som icke terapeutisk användning av gener, genetiska element och/eller celler för att öka idrottsprestation-

en. Man har t ex identifierat EPO-genen, kunnat byta ut ett virus-DNA mot EPO-genen, sprutat in detta manipulerade virus i muskulaturen på apa med följden att blodvärdet fördubblades. Problemet har varit att denna genmanipulation blivit ”alltför effektiv”. Trots upprepade åderlätningar kunde man inte hålla dessa apor i livet i mer än 6 månader.

Man har idag också identifierat flera gener som har betydelse för kroppens prestationsförmåga. Sålunda vet man hur vissa gener kan öka antalet muskelfibrer generellt eller bara lokalt i en muskel, kan ändra sammansättningen av muskelfibrer, kan öka dess kärlförsörjning etc. Det kan endera ske genom injektion av genens DNA lokalt eller genom att binda genen till en bärare och injicera den. Om gendoping förekommer idag är oklart. Idag kan vi ännu inte påvisa sådant missbruk.

2. Substanser och metoder enbart förbjudna vid tävling

S 6. Stimulantia

Med stimulantia avses substanser som genom påverkan på hjärnan maskerar den normala trötthetskänslan och får idrottsmannen att ”krama mer ur kroppen” än normalt, dvs att uppnå bättre resultat. För de preparat som finns upptagna här har WADA gjort tillägget ”andra substanser med liknande kemisk struktur eller liknande biologisk effekt”.

Man har indelat denna grupp i två delar: ”Non Specified Stimulants” och ”Specified Stimulants”. Anledningen är att vid positivt prov blir straffet lägre om det är en ”Specified Stimulant”.

Av de många substanser som finns upptagna i S 6 är amfetamin ett av de få preparat, där vetenskapligt stöd finns för att det har prestationsförbättrande effekt. En annan upptagen substans är kokain. Några vetenskapliga bevis för att kokain skulle ge bättre idrottsprestation finns inte eftersom inga sådana studier har gjorts. Kokain är dock potentare än amfetamin och borde ha en bättre prestationshöjande effekt. Båda substanserna är narkotikaklassade i Sverige. Både amfetamin och kokain är ”Non Specified Stimulants”.

Efedrin finns också med på listan. Skälet anses vara att efedrin i höga doser har viss amfetaminliknande effekt och därmed skulle vara prestationshöjande. Huvudanledningen är dock missbruket av efedrin i många idrotter. Något starkt vetenskapligt stöd för efedrin på listan finns inte. Höga efedrindoser har många bieffekter, som sannolikt kan försämra idrottsprestationen. Efedrin var tidigare basmedlet i många astma- och hostmediciner, vilket genom åren skapat många problem med "ofrivillig doping", dvs idrottsmän har fällts för doping när de t ex tagit en förkylningsmedicin. Efedrin räknas som "Specified Stimulant".

Det har också hänt att svenska läkare, pga ouppmärksamhet eller okunskap, har ordinerat dopingklassade läkemedel, t ex efedrinpreparat, till idrottsmän med risk för att idrottsmannen ska fällas för doping. Det är därför viktigt att alla läkare beaktar detta vid sin receptföreskrivning. Det borde vara obligatoriskt för läkare att fråga varje patient om han/hon idrottar – uppskattningsvis idrottar nu 2–3 miljoner svenskar, dvs en tredjedel av befolkningen.

Modafinil, ett amfetaminliknande läkemedel mot narkolepsi och omskrivet i samband med VM i friidrott i Paris (2003), är numera dopingklassat.

Pseudoefedrin har tillförts listan från och med 2010.

Till gruppen S 6 hör också flera substanser som inte är läkemedelsklassade i Sverige och som dessutom sannolikt inte har någon prestationshöjande effekt. Tidigare fanns i gruppen såväl fenylpropanolamin som koffein, men de är nu tillåtna, vilket underlättar för idrottsutövarna. Alla våra näsdroppar är nu tillåtna! Adrenalin och efedrinliknande substanser är däremot förbjudna. Adrenalin tillsats i lokalbedövningsmedel är dock tillåten. För efedrin, metylefedrin, pseudoefedrin och katin har man satt koncentrationsgränser. Är värdet i urinen för dessa lägre betraktas påvisandet inte som ett positivt dopingprov.

S 7. Narkotiska analgetika

Narkotiska analgetika omfattar morfin och dess släktingar som alla är narkotika. Hit hör även fentanyl, som är den "nya innedro-

gen" bland missbrukare. Skälen till att dessa blivit dopingklassade är två:

- Idrott och narkotika hör inte ihop.
- Det andra skälet är att WADA har varit rädd för att idrottsläkare, tränare och andra ledare skulle ge dessa läkemedel till idrottsmän i avsikt att dölja den smärta som t ex skador ger, och därmed möjliggöra för idrottsmän att tävla med risk att förvärra sina skador. WADA har alltså velat skydda idrottsmännen mot oansvariga ledare.

WADA räknar upp 11 substanser, men har här inte tillägget "andra substanser med liknande effekt eller struktur". Det innebär t ex att ketobemidon (t ex Ketogan) inte är dopingklassat, trots dess likhet med morfingruppen.

Etylmorfin, kodein och tramadol är nu tillåtna, vilket har underlättat vid behandling av en sjuk eller skadad idrottsman. Alla våra antiflogistiska läkemedel av typ NSAID är också tillåtna.

S 8. Cannabinoider

Naturligt (t ex cannabis, hasch, marijuana) eller syntetiskt delta 9-tetrahydrocannabinol (THC) och cannabimimetics (t ex "Spice", JWH018, JWH073 och HU-210) är förbjudna.

Cannabis finns numera som godkänt läkemedel (Sativex) i sprayform och indikationen är neuropatisk smärta vid MS. Cannabispreparat är narkotikaklassade i Sverige. Efter som passiv rökning av hasch, t ex om man befinner sig i samma rum som en som röker, ger utslag vid test, så har man infört en koncentrationsgräns för fällande dom på > 15 ng/ml urin av karboxy-THC. Cannabispreparaten finns kvar mycket länge i kroppen. Man kan testas positivt för cannabis upptill 6 månader efter att ha rökt hasch.

S 9. Glukokortikoider

Alla kortisonpreparat är dopingklassade om de tillförs som injektion, tabletter, kapslar eller rektalt. Kortison tillfört i öga, öra, näsa, munhåla, på hud och analt är tillåtet.

Det är också oklart varför kortison har blivit dopingklassat. Liksom ACTH är ju

kortison närmast ett katabolt ämne. Det har anförts att det stora missbruket av kortison i vissa idrotter är skälet till dopingklassningen. Dopinglaboratorierna har begärt anvisningar från WADA om gränsvärden för kortison och hydrokortison, men har inte fått det. Därför rapporteras inte avvikelser med dessa ämnen. För de syntetiska preparaten räcker påvisandet av substanserna i urinen för att det ska betraktas som ett positivt prov. Det är idag oklart hur man vid ett positiv test skiljer på det som t ex använts på huden och det som injicerats. Med den stora användningen av kortisonpreparat vid många olika sjukdomar innebär reglerna idag stora praktiska problem och därmed stor dispensbyråkrati!

3. Substanser förbjudna i vissa idrotter

WADA har givit de internationella idrottsförbunden (ISF) rätten att lägga till vissa substanser i sin sport, om det kan finnas särskilda skäl härtill. Däremot får ISF inte stryka några substanser eller metoder. Två grupper av ämnen är förbjudna: alkohol och betablockerare.

P 1. Alkohol

Alkohol är förbjudet i sex olika idrotter – motorsport, flygsport etc och då ofta av säkerhetsskäl. Man har angivit gränsvärden, oftast i utandningsprov och/eller blod.

P 2. Betablockerare

Betablockerare har förbjudits av 12 olika ISF vid tävling. Här finns idrotter där betablockerarna har visat sig ge bättre resultat – t ex skytte och backhoppning. Men även i en sport som biljard har man förbjudit betablockerare. De som av medicinska skäl behöver dessa mediciner måste därför införskaffa dispens.

Dopingstraff

Olika ISF hade tidigare olika långa straff för samma förseelse, vilket kritiserades mycket. En fotbollsspelare som testades positivt för nandrolon fick tidigare 2 eller 4 veckors avstängning, medan en simmare blev avstängd i 4 år! WADA kräver numera att alla ISF ska

ge samma straff för samma brott. Idag ger påvisande av de flesta substanser en avstängning på 2 år och vid svåra brott som AAS upp till 4 år. Vid andra förseelsen blir det livstidsavstängning.

WADA har också insett att ett positivt prov kan bero på misstag och har därför för de flesta substanser infört lägre straff. Dessa kallas "Specified Substances". Man anger också för vilka substanser som reduktion av straffet inte kan ske. Även samarbete, t ex genom att hjälpa den utredande organisationen med uppgifter om varifrån substansen kommit respektive vem som har hjälpt till etc, ska också kunna ge strafflindring.

Det finns nu dessutom straff för 3 "bomkontroller" under 18 månaders tid, respektive för icke inlämnade eller ofullständiga vis-
telserapporter.

Ej dopingklassade substanser

Det finns idag ett flertal substanser som idrottsmännen använder, som kostpreparat, vitaminer, mineraler, ginseng, karnitin, kreatin m fl. Tilltron till den eventuella prestationshöjande effekten av substanserna är stor, men något vetenskapligt underlag som stöd för detta finns inte. Däremot får idrottsmännen "världens dyraste urin", eftersom överskottet av de flesta substanser utsöndras den vägen. Det finns vissa undersökningar om ginsengs respektive karnitins eventuella prestationshöjande effekt, men studierna kommer från Östeuropa. När studierna gjordes om i andra länder har man inte kunnat bekräfta den påstådda positiva effekten. Inte desto mindre konsumeras stora mängder preparat till tillverkarnas stora glädje och ekonomiska vinning.

Kreatin är ett ämne som kommit i blickpunkten. Extra tillförsel av detta kan öka eller mätta kroppens mängd av kreatinfosfat (CrP), som är en energirik fosforförening. CrP kan snabbt resyntetisera ATP från ADP och har därför betydelse vid mycket korta, intensiva ansträngningar. Vid undersökningar har man dock inte kunnat påvisa någon säker prestationsförbättring av kreatin, även om det tycks ha en viss anabol effekt. Vi får normalt i oss kreatin via fisk och kött, men vi syntetiserar också kreatin i levern. Tillförsel av 20 g kreatin/dygn mättar

kroppens kreatinmängd på 4 dagar. Fortsatt tillförsel leder enbart till utsöndring av överskottet i urinen. Det tycks dock som om de som intar kreatin får snabbare återhämtning efter en maximal ansträngning. WADA diskuterar f n om kreatin ska dopingklassas.

En bland idrottsmän vanlig manipulation är den s k glykogenuppladdningen. Den tillgår så att man "tömmar" sin glykogenpool i muskulaturen genom att arbeta t ex på testcykel så länge man orkar, ca 1–2 timmar, och på ca 70% av sin maximala kapacitet. Sedan äter man bara äggvita och fett i ett par dagar, för att 1–2 dagar före t ex ett långlopp gå över till enbart kolhydrater. På det sättet når man högre glykogenmängd i muskulaturen än normalt. Eftersom glykogenmängden är det som begränsar hur lång tid man orkar hålla ett högt tempo i ett långlopp kommer denna uppladdning att leda till att man orkar längre tid än konkurrenterna.

Det går också att genom manipulering öka mängden glykogen i muskulaturen. Detta kan man åstadkomma genom att intravenöst kontinuerligt tillföra 30-procentig glukos + kalium + insulin. Genom att låta mängden insulin som tillförs regleras av blodsockernivåerna håller man blodsockret konstant. På så sätt kan stora mängder glukos tillföras på kort tid. Insulinet medför att glukos går direkt in i muskulaturen. Det är bl a en av anledningarna till att insulin är dopingklassat, se S 4, s 1292.

Normal medicinering – risk för fällande dopingdom

Eftersom flera läkemedel finns med på den förbjudna listan finns det risk för att en idrottsman kan fällas för doping, även om han inte intagit läkemedlet i avsikt att dopa sig. Inom idrotten tillämpas s k Strict Liability, dvs idrottsmannen är ansvarig för vad som påträffas i hans urin, oavsett hur det kommer sig att substansen kommit dit. Idrottsmannen måste därför i samråd med sin läkare alltid kontrollera sin medicinering. Sveriges läkare har här ett stort ansvar.

För att underlätta ger Riksidrottsförbundet (RF) årligen ut en lista över alla doping-

klassade läkemedel som säljs i Sverige – Idrottens "Röda lista". Broschyren, som inte längre trycks, kan laddas ner från RF:s webbplats (www.rf.se). Riksidrottsförbundet har också den "röd-gröna listan" där man kan kontrollera om ett läkemedel omfattas av dopingreglerna eller inte. Förteckningen omfattar enbart läkemedel godkända i Sverige för humant bruk, www.antidoping.se. En översikt över dopingklassade substanser finns i Tabell 1, s 1300, och förbjudna preparat framgår i Tabell 2, s 1301.

Dispens (TUE = Therapeutic Use Exemption)

Nationell dispens

För de personer som medicinerar med dopingklassade läkemedel finns möjlighet att söka dispens. Detta gäller elitidrottare. Idrottsutövaren måste själv ansöka till Riksidrottsförbundet på en särskild blankett som finns på RF:s webbplats (www.rf.se). Läkaren ska på dispensblanketten ange diagnos och läkemedel (generiskt namn, dos och frekvens) och varför annan, tillåten medicinering inte är acceptabel och detta måste läkaren intyga med sin namnteckning. Ansökan behandlas strikt konfidentiellt. Finner RF att skäl föreligger för dispens får idrottsutövaren en skriftlig dispens att visa upp i samband med dopingtest.

Dispensen från RF är giltig i Sverige och vid nationella tävlingar. Genom s k mutual recognition accepterar en del av de internationella förbunden dispensen, förutsatt att idrottsutövaren inte finns på deras testningslista (testing pool).

För personer som inte är elitidrottare gäller s k generell dispens. Det räcker då att idrottaren efter positivt prov kan vidimera med läkarintyg att han behöver den aktuella medicinen. Medicineringen ska också uppges vid dopingtest och antecknas på testblanketten.

Internationell dispens

För idrottsutövare som tillhör respektive internationella specialförbunds (ISF) testing pool måste ansökan göras till detta ISF. Det finns ett fastställt formulär utarbetat av WADA, samma för alla ISF, där ibland även

journalkopior måste inkluderas. Alla ansökningar måste vara skrivna på endera engelska eller franska. Likaså måste journalkopior översättas till ett av dessa språk. Vilka idrottsutövare som omfattas av dessa internationella dispenser (TUE = Therapeutic Use Exemption) avgör varje ISF.

WADA kräver att alla givna dispenser från ISF respektive RF ska meddelas WADA:s dispenskommitté TUEC, som kan ompröva och ändra givna dispenser eller avslagna dispensansökningar. Avslagen dispensansökan kan sedan i sin tur överklagas till CAS (Court of Arbitration for Sport) i Lausanne.

Dopinganalyser

Idag görs de flesta dopinganalyser på urin, men även analyser på blod och kroppsvävnad, t ex hår, kan komma ifråga. Urinen samlas in på ett mycket noggrant och reglerat sätt och under uppsikt. Minst 90 ml urin behövs och med en specifik vikt på minst 1,005. Vid lägre koncentration tas ett nytt prov. Urinen fördelas på två flaskor, A-respektive B-flaskan. I A-flaskan håller idrottsmannen själv i minst 60 ml och i B-flaskan minst 30 ml. Flaskorna tillsluts och förseglas av idrottsutövaren och sänds anonymt till WADA-ackrediterat laboratorium där analyserna ska göras. Med flaskorna följer en remiss där bara en nummerkod är angiven. Laboratoriet vet alltså inte vems urin det är.

Urinprovet i A-flaskan analyseras med avancerad teknik där mycket små mängder av de förbjudna substanserna eller deras metaboliter kan detekteras. Påträffas inga förbjudna substanser är provet negativt och detta rapporteras då till RF eller ISF, som vet vems prov nummerkoden avser. Påträffas däremot en förbjuden substans anses provet vara positivt och även B-flaskans urin kan då bli föremål för analys. Hanteringen av sk positiva prover följer en strikt juridisk linje. Skulle idrottsutövaren, när han konfronteras med resultaten av testen, erkänna bruket av förbjuden substans sker ett domstolsförfarande och han kan dömas till 2 års avstängning och vid grovt brott upp till 4 års avstängning från allt idrottande. Dömandet utövas i Sverige av en speciell Dopingnämnd (DON). Om han inte erkän-

ner och om även B-provet visar samma sak fälls han också. Skulle däremot B-provet vara negativt går han fri. Han har möjlighet att överklaga en eventuell fällande dom till Riksidrottsnämnden (RIN), som består av fem från idrotten fristående jurister.

Med WADC finns också möjlighet för de idrottare som ingår i respektive ISF:s testing pool att överklaga RIN:s beslut till CAS. CAS består av ett antal meriterade jurister och är registrerat i Schweiz (Lausanne).

Vid internationella provtagningar gäller det internationella specialförbundets regler och det är det förbundet som är den dömande instansen. Avstängningsbesluten från ISF kan överklagas till CAS.

Den idrottsman som ska dopingtestas måste skriftligt bekräfta att han blivit kallad till ett test. Även muntlig kallelse gäller. Skulle han vägra att infinna sig betraktas det som ett "positivt test" och han döms för detta. Det har funnits fall där idrottsmannen inte ansett sig kallad. Andra gånger har han uppgivit falsk identitet. Idrottsmännen har ibland överklagat själva provtagningsförfarandet. Det har lett till att RF behövt ha juridisk expertis till sin hjälp.

För att möjliggöra oanmälda tester måste de idrottsutövare som finns i ISF:s testing pool lämna en vistelserapport (Whereabouts) för 3 månader i taget omfattande allt vederbörande gör mellan kl. 06.00 och 23.00. Idrottsutövaren måste dessutom ange en 60-minutersperiod varje dag då han/hon måste vara anträffbar. Ändrad tid kan meddelas med e-post eller sms till RF. Om testarna inte hittar idrottsutövaren där han skulle vara, rapporteras det som en "bomkontroll". Upprepade bomkontroller ger dopingavstängning. Ofullständig eller utebliven vistelserapport leder också till avstängning.

Som framgått ovan blir även blodanalyser möjliga. Idag används de bl a för att upptäcka doping med EPO, tillväxthormon (GH) och konstgjorda syretransportörer. Sedan något år tillbaka ger påfallande avvikning i Hb-koncentration också dopingstraff. Man har genom ett antal blodprover skaffat en "personlig blodprofil" för varje idrottsutövare, och skulle ett nytt prov markant avvika betraktas det som ett positivt dopingprov

Lagen mot doping**Förbud mot**

- införsel
- försäljning
- innehav
- tillverkning
- överlåtelse
- bruk
- förmedling

utan att EPO- eller blodddoping har kunnat påvisas. Detektion av gendoping kommer att medföra speciella provtagningar och analyser. Även vävnadsprov kan bli aktuellt.

Doping i samhället

Under senare år har det alltmer uppmärksamats att användningen av framför allt AAS har blivit allt vanligare. Det finns en klar koppling till våldsbrott. Likaså har det kunnat konstateras att det smugglas in mer AAS än narkotika på våra kriminalvårdsanstalter. Detta var bakgrunden till att riksdagen antog en lag mot Doping 1991:1969, som sedan skärptes 1999:44. Ytterligare skärpning (2011:112) av lagen innebär att maxstraffet nu är 6 års fängelse. Se också Faktaruta 6.

De substanser som är förbjudna är AAS, förstadier till dessa, tillväxthormon och också aromatashämmare. Anledningen är det tilltagande missbruket av AAS bland kroppsbyggare, kroppsester, kriminella samt ungdomar som önskar sig en bättre, "vackrare" kropp med mer muskler etc. De blir också "tuffare", får större självförtroende och blir mer aggressiva. Vissa unga tonårspojkar uppfattar alla dessa effekter som eftersträvarsvärda. Det har dock visat sig att de kan bli beroende av AAS-preparaten. Försöker de sluta får de svåra problem med depression, ångest m m och där till synes enda behandlingen är att börja igen. Det är fortfarande oklart hur sådana depressioner bäst medicinskt ska behandlas.

Ett annat problem med AAS är att brukarna får klart sämre alkoholtolerans, dvs de blir ofta mycket aggressiva efter alkoholintag. Detta är sannolikt orsaken till det utbredda huliganvåldet i samband med idrotts-tävlingar och fester.

Ytterligare information om doping**Idrottens dopingregler**

Kontakta ditt specialidrottsförbund eller RF:s Anti-Dopinggrupp, tfn 08-699 60 00, eller besök RF:s webbplats, www.rf.se

Missbruk av dopingmedel

Kontakta Dopingjouren, tfn 020-54 69 87, www.dopingjouren.nu

Det har diskuterats hur många missbrukare av AAS det finns i Sverige. Genom de beslag tull och polis gjort, och med kännedom om att de enligt egna uppgifter bara "kommer åt" ca 5% av det som smugglas in i Sverige, kan man komma fram till siffror om minst 100 000 missbrukare. Detta ska ställas i relation till att vid idrottens tester, för närvarande ca 3 500/år, fälls bara ca 15/år (0,5%). Detta visar att de flesta missbrukare av AAS sålunda finns "utanför den registrerade idrotten", framför allt hos kroppsbyggare.

Distributionen av AAS sker dels via post och Internet, dels via försäljning på vissa gym. Ett mycket stort tillslag med stora mängder AAS gjordes 2010 (Liquid-projektet) och ett stort antal personer kommer att åtalas för detta. Den nya Dopningslagen ger polis möjlighet till husrannsakan och till kontroller. Tull och polis har också fått hjälp av en expertgrupp hos Folkhälsoinstitutet (FHI), som förser dessa myndigheter med listor på vilka substanser som omfattas av lagen.

Ytterligare information om doping

För mer information om doping se Faktaruta 7.

Tabell 1. Exempel på dopingklassade substanser enligt WADA, 2013-01-01. (S0, S1–S5 är förbjudna både vid tävling och träning, S6–S9 är förbjudna enbart vid tävling.) Fullständig och uppdaterad lista kan nås via www.rf.se eller www.wada-ama.org

Grupper och substanser samt kommentarer
S 0. Icke godkända substanser
S 1. Substanser med anabol effekt
1a. Exogena AAS (androgena anabola steroider) inkluderar ett stort antal substanser, bl a bolasteron, boldion, danazol, dihydroklormetylttestosteron, fluoximesteron, klostebol, mesterolon, metandienon, metenolon, metyltestosteron, nandrolon, 19-norandrostendiol, 19-norandrostendion, noretandrolon, oxandrolon, oximesteron, oximetolon, stanozolol och andra substanser med liknande kemisk struktur eller biologiska effekter.
1b. Endogena AAS inkluderar bl a androstendiol, androstendion, dihydroepiandrosteron (DHEA), dihydrotestosteron, epitestosteron och testosteron samt deras metaboliter och isomerer.
2. Andra anabola substanser inkluderar bl a klenbuterol, tibolon, zeranol, zilpaterol och SARM (selektiva androgen-receptormodulerare).
S 2. Peptidhormoner, tillväxtfaktorer och besläktade substanser
1. Erytropoesstimulerande ämnen, t ex erythropoietin (EPO), darbepoietin (dEPO), hypoxiframkallande faktorer (HIF), hematid och CERA.
2. Koriogonadotropiner (hCG) och luteiniserande hormon (LH), förbjudna bara för män.
3. Kortikotropin (ACTH) och andra substanser med liknande kemisk struktur eller biologisk effekt.
4. Tillväxthormon (GH), insulinliknande tillväxtfaktor-1 (IGF-1), mekaniska tillväxtfaktorer (MGF), trombocytderiverade tillväxtfaktorer (PDGF), fibroblasttillväxtfaktorer (FGF), vaskulärendoteliala tillväxtfaktorer (VEGF) och hepatocytiska tillväxtfaktorer (HGF), liksom övriga tillväxtfaktorer som påverkar proteinsyntesen i muskler, senor eller ligament.
S 3. Beta-2-agonister
Alla beta-2-agonister, inkluderande alla optiska isomerer, är förbjudna utom inhalerad salbutamol (högst 1600 mikrogram under 24 timmar), inhalerad formoterol (högst 54 mikrogram under 24 timmar) och inhalerad salmeterol för terapeutiskt bruk i enlighet med tillverkarnas rekommendationer.
S 4. Hormon- och metaboliska modulatorer
1. Aromatashämmare, bl a aminoglutetimid, anastrozol, androstatrienedion, exemestan, formestan, letrozol, testolakton.
2. Selektiva östrogenreceptormodulerare (SERM), bl a raloxifen, tamoxifen, toremifen.
3. Andra antiöstrogena substanser, bl a cyklofenil, fulvestrant, klomifen.
4. Substanser som modifierar myostatinfunktionen, inkluderande myostatinhämmare
5. Metaboliska modulatorer
a) Insuliner
b) Peroxisom-proliferator-aktiverad δ -receptor (PPAR δ)-agonister (t ex GW 1516) och PPAR δ -AMP-aktiverad protein-kinas (AMPK)-axis-agonister (t ex AICAR).
S 5. Diuretika och andra maskerade substanser
Gruppen inkluderar diuretika, desmopressin, probenecid och plasmaexpandrar (t ex glycerol och intravenös tillförsel av albumin, dextran, hydroxietylstärkelse och mannitol). Diuretika inkluderar acetazolamid, amilorid, bumetanid, etakrynsyra, furosemid, indapamid, kanrenon, klortalidon, metolazon, spironolakton, tiazider (t ex bendroflumetiazid, hydroklortiazid) och triamteren.
S 6. Stimulantia
<ul style="list-style-type: none"> Ej specificerade substanser. Hit förs amfetamin, benzfetamin, bromantan, fenetyllin, kokain, metamfetamin, metylefedrin, modafinil m fl Specificerade substanser. Hit förs adrenalin, efedrin, katin, pemolin, pseudoefedrin, strykning m fl
S 7. Narkotiska analgetika
Buprenorfin, dextromoramid, diamorfin (heroin), fentanyl och dess derivat, hydromorfon, metadon, morfin, oxikodon, oximorfon, pentazocin och petidin är förbjudna.
S 8. Cannabinoider
Naturligt (t ex cannabis, hasch, marijuana) eller syntetiskt delta 9-tetrahydrocannabinol (THC) och cannabimimetika (t ex "Spice", JWH018, JWH073 och HU-210) är förbjudna.
S 9. Glukokortikoider (kortison)
Glukokortikoider är förbjudna när de administreras oralt, rektalt eller som intravenös eller intramuskulär injektion. Vid nödvändig medicinerig krävs dispens. All annan tillförsel är tillåten.

Tabell 2. Läkemedel dopingklassade i Sverige^{1, 2} 2013-03-19. Vissa (S6–S9) kan användas vid träning, se dopinglistan.

Generiskt namn	Preparat-namn	Doping-klass
Acetazolamid	Diamox	S5
Adrenalin (epinefrin)	Adrenalin	S6
	Anapen	S6
	Anapen Junior	S6
	EpiPen	S6
	EpiPen JR	S6
Albumin och andra plasma-substitut	Albumin	S5
	Albuminativ	S5
	Albunorm	S5
	Flexbumin	S5
	Octaplas	S5
Alfentanil	Rapifen	S7
Amilorid	Amiloferm	S5
	Amiloferm mite	S5
	Amilorid	S5
	Moduretic	S5
	Moduretic mite	S5
	Normorix	S5
	Normorix mite	S5
	Sparkal	S5
	Sparkal mite	S5
Anastrozol	Anastelb	S4
	Anastrozol/Anastrozole	S4
	Arimidex	S4
Bambuterol ^a	Bambec	S3
Bendroflumetiazid	Centyl-K	S5
	Centyl-K mite	S5
	Salures	S5
Betametason ^b	Betapred	S9
	Celeston Bifas	S9
Budesonid ^b	Budenofalk	S9
	Entocir	S9
	Entocord	S9
	Entocort	S9
Bumetanid	Burinex	S5
Buprenorfin	Buprenorfin/Buprenorphine	S7
	Buprenotex	S7
	Molterfin	S7
	Norspan	S7
	Temgesic	S7
	Suboxone	S7
	Subuphine	S7
	Subutex	S7
Darbepoetin	Aranesp	S2

Tabell 2. (forts.) Läkemedel dopingklassade i Sverige^{1, 2} 2013-03-19. Vissa (S6–S9) kan användas vid träning, se dopinglistan.

Generiskt namn	Preparat-namn	Doping-klass
Desmopressin	Desmopressin	S5
	Minirin	S5
	Nocutil	S5
	Octostim	S5
Dexametason ^b	Dexametason	S9
Dextran	Macrodex m NaCl	S5
	Plasmodex	S5
	Promiten	S5
	RescueFlow	S5
	Rheomacrodex m NaCl	S5
Efedrin	Efedrin	S6
	Lepheton	S6
	Lergigan comp	S6
	Mollipect	S6
Eplerenon	Inspira	S5
Erythropoietin (EPO, epoetin)	Abseamed	S2
	Binocrit	S2
	Biopoin	S2
	Epoetin alfa	S2
	Eporatio	S2
	Eprex	S2
	NeoRecormon	S2
	Retacrit	S2
	Silapo	S2
		S2
Etilefrin	Effortil	S6
Exemestan	Aromasin	S4
	Exemestan/Exemestane	S4
Fentanyl	Abstral	S7
	Actiq	S7
	Breakyl	S7
	Durogesic	S7
	Fentanyl	S7
	Instanyl	S7
	Leptanal	S7
	Matrifen	S7
	PecFent	S7
		S7
Fludrokortison ^b	Florinef	S9
Fluokortolon ^b	Doloproct	S9
Follitropin alfa	Gonal-F	S2
Follitropin beta	Puregon	S2
	Fertavid	S2

Tabell 2. (forts.) Läkemedel dopingklassade i Sverige^{1, 2} 2013-03-19. Vissa (S6–S9) kan användas vid träning, se dopinglistan.

Generiskt namn	Preparat-namn	Doping-klass
Formoterol ^a	Assieme Turbuhaler	S3
	Budfor	S3
	Edoflo	S3
	Flutiform	S3
	Foradil	S3
	Formatris Novolizer	S3
	Innovair	S3
	Oxez Turbuhaler	S3
	Oxis Turbuhaler	S3
	Rilast Turbuhaler	S3
	Rilast Forte Turbuhaler	S3
	Symbicort Forte Turbuhaler	S3
	Symbicort Mite Turbuhaler	S3
	Symbicort Turbuhaler	S3
Fulvestrant	Faslodex	S4
Furosemid	Furix	S5
	Furix Retard	S5
	Furosemid	S5
	Impugan	S5
	Lasix Retard	S5
Gelatin, succinylerat	Gelaspan	S5
	Gelofusine	S5
Glycerin	Omegaven	S5
Hydroklortiazid	Accupro Comp	S5
	Asolzyd	S5
	Amiloferm	S5
	Amiloferm mite	S5
	Atacand Plus	S5
	Blopressid Comp	S5
	Blopress Comp	S5
	Candemox Comp	S5
	Candesartad Comp	S5
	Candesartan/Hydrochlorothiazide	S5
	Candexetil comp	S5
	CoAprovel	S5
	Corixil Comp	S5
	Cozaar Comp	S5
	Cozaar Comp forte	S5
	Diovan Comp	S5
	Enalapril Comp	S5
	Esidrex	S5
	Hydromed	S5
	Hypoloc Comp	S5
	Irbesartan/Hydrochlorothiazide	S5
	Kandrozid Comp	S5
	Karvezide	S5
	Kinapril/Hydroklortiazid	S5
	Kinastad Comp	S5
	Kinoprilam Comp	S5

Tabell 2. (forts.) Läkemedel dopingklassade i Sverige^{1, 2} 2013-03-19. Vissa (S6–S9) kan användas vid träning, se dopinglistan.

Generiskt namn	Preparat-namn	Doping-klass
Hydroklortiazid forts.	Kipristad Comp	S5
	Linatil Comp	S5
	Linatil Comp mite	S5
	Lisinopril/	S5
	Hydroklortiazid	S5
	Losarstad Comp	S5
	Losartan/Hydrochlorothiazide	S5
	Losatrix Comp	S5
	Marozid	S5
	Micardis Plus	S5
	Moduretic	S5
	Moduretic mite	S5
	Nebilet Comp	S5
	Normorix	S5
	Normorix mite	S5
	Parapres Comp	S5
	Parapres Comp Forte	S5
	Presval Comp	S5
	Quinapril/	S5
	Hydroklortiazid	S5
Hydroklortiazid forts.	Ratacand Plus	S5
	Ramipril/	S5
	Hydroklortiazid	S5
	Renitec Comp	S5
	Sparkal	S5
	Sparkal mite	S5
	Synerpril	S5
	Tanlozid	S5
	Tareg Comp	S5
	Teveten Comp	S5
Hydroklortiazid forts.	Triatec Comp	S5
	Triatec Comp mite	S5
	Valsartan/Hydrochlorothiazide	S5
	Vilantal comp	S5
	Vivendal Comp	S5
	Zestoretic	S5
Hydrokortison ^b	Colifoam	S9
	Hydrokortison	S9
	Proctosedyl	S9
	Solu-Cortef	S9
	Xyloproct	S9
Hydromorfon	Palladon	S7
Hydroxietyl-stärkelse	Hesra	S5
	HyperHAES	S5
	Tetraspan	S5
	Venofundin	S5
	Volulyte	S5
	Voluven	S5
Insulin ^c	Insulin ^c	S2
Klomifen	Pergotime	S4

Tabell 2. (forts.) Läkemedel dopingklassade i Sverige^{1, 2} 2013-03-19. Vissa (S6–S9) kan användas vid träning, se dopinglistan.

Generiskt namn	Preparat-namn	Doping-klass
Korifollitropin alfa	Elonva	S2
Korion-gonadotropin	Ovitrelle Pregnyl	S2 S2
Letrozol	Femar Letralan Letrozol/Letrozole	S4 S4 S4
Lutropin alfa	Luveris	S2
Mekasermin	Increlex	S2
Mannitol	Mannitol	S5
Metadon	Metadon/Methadone	S7
Menotropin	Menopur	S2
Metoxi-poly-etylenglykol-epoetin beta	Mircera	S2
Metylfenidat	Concerta Equasym Depot Medikinet Ritalin/Ritalina	S6 S6 S6 S6
Metylprednisolon ^b	Depo-Medrol Depo-Medrol cum lidocain Medrol Solu-Medrol	S9 S9 S9 S9 S9
Modafinil	Modafinil Modiodal	S6 S6
Morfin	Depolan Dolcontin Dolcontin Unotard Morfin Morfin Epidural Morfin-skopolamin Morfin Special Oramorph Spasmofen	S7 S7 S7 S7 S7 S7 S7 S7 S7 S7
Oxikodon	Oxikodon/Oxycodone OxyContin Oxylan OxyNorm Targiniq	S7 S7 S7 S7 S7
Pegvisomant	Somavert	S2
Petidin	Petidin	S7
Prednisolon ^b	Precortalon Aquosum Pred-Clysm Prednisolon Scheriproct N	S9 S9 S9 S9

Tabell 2. (forts.) Läkemedel dopingklassade i Sverige^{1, 2} 2013-03-19. Vissa (S6–S9) kan användas vid träning, se dopinglistan.

Generiskt namn	Preparat-namn	Doping-klass
Prednison ^b	Deltison Lodotra	S9 S9
Probenecid	Probecid	S5
Pseudoefedrin		
Raloxifen	Evista Ralox Raloxifen	S4 S4 S4
Rasagilin	Azilect	S6
Remifentanil	Remifentanil Ultiva	S7 S7
Salbutamol ^d	Airomir Airomir Autohaler Buventol Easyhaler Combivent Ipramol Sabufarm Salbutamol Sapimol Ventilastin Novolizer Ventoline Ventoline Diskus Ventoline Evohaler	S3 S3 S3 S3 S3 S3 S3 S3 S3 S3 S3 S3
Selegilin	Eldepryl Selegilin	S6 S6
Sibutramin		
Somatropin	Genotropin Genotropin Miniquick Humatrope Norditropin NordiFlex Norditropin Simplexx NutropinAq Omnitrope Saizen Saizen click.easy Zomacton	S2 S2 S2 S2 S2 S2 S2 S2 S2 S2 S2
Spirolakton	Aldactone Spirolactone/Spirolakton	S5 S5
Sufentanil	Sufenta	S7
Tamoxifen	Nolvadex Tamoxifen	S4 S4
Terbutalin ^a	Bricanyl Bricanyl Depot Bricanyl Turbuhaler Terbasmin Turbuhaler	S3 S3 S3 S3

Tabell 2. (forts.) Läkemedel dopingklassade i Sverige^{1, 2} 2013-03-19. Vissa (S6–S9) kan användas vid träning, se dopinglistan.

Generiskt namn	Preparat-namn	Doping-klass
Testosteron	Nebido	S1
	Testim	S1
	Testogel	S1
	Tostrex	S1
	Undestor Testocaps	S1
Tetrakosaktid	Synacthen	S2
	Synacthen Depot	S2
Tibolon	Boltin	S2
	Livial	S2
	Tibolon	S2
Tolvaptan	Samsca	S5
Torasemid	Torem	S5
	Torasemid	S5
Toremifen	Fareston	S4
Triamcinolon ^b	Kenacort-T	S9
	Lederspan	S9
Urofollitropin	Bravelle	S2
	Fostimon	S2

1. För fullständig och uppdaterad information samt RF:s föreskrifter för dispens etc gå in på RF:s webbplats (www.rf.se).
2. Aktuell information om generika och parallell-importerade preparat kan fås via apotek.
 - a. Beta-2-agonister. För inhalationspreparat kan en förenklad dispens erhållas.
 - b. Glukokortikoider är förbjudna när de administreras oralt (inhalation är tillåten), rektalt eller som intravenös eller intramuskulär injektion.
 - c. Behandling av insulinberoende diabetes förutsätter särskild dispens. Preparatnamn för insuliner återges ej i tabellen.
 - d. Salbutamol är tillåtet för inhalation vid en maxdos av 1 600 mikrog under 24 timmar.

Referenser

1. Alén M, Häkkinen K, Komi PV. Changes in muscle power production capacity in power athletes self-administering androgenic-anabolic steroids. *Duodecim*. 1984;100:1096–104.
2. Hartgens F, Kuipers H. Effects of androgenic-anabolic steroids in athletes. *Sports Med*. 2004;34:513–54.
3. Berendonk B. Doping Dokumente. Von der Forschung zum Betrug. Springer-Verlag Berlin, Heidelberg, New York 1991. ISBN 3540537422.
4. Berendonk B. DDR's topphemliga arkiv avslöjar DOPING – Medaljer, ära, fördärv. MuscleMedi Publishing&Powerproducts AB, Sweden 1993. ISBN 9163020459.
5. Eriksson A. Strength training and anabolic steroids. Avhandling, Umeå Universitet nr 1032, 2006. ISBN 9172641010.
6. Berglund B, Hemmingson P. Effect of reinfusion of autologous blood on exercise performance in cross-country skiers. *Int J Sports Med*. 1987;8:231–3.
7. Ehrnborg C. Growth Hormone in Athletes. Avhandling, Göteborgs Universitet 2007. ISBN 9789162872144.
8. Ekblom B, Berglund B. Effect of erythropoietin administration on maximal aerobic power. *Scand J Med Sci Sports*. 1991;1:88–93.