

Elitishockeystudien - delrapport 2

**KRAV och KAPACITETSPROFIL
hos svenska elitishockeyspelare**

En studie av 22 spelare i elitserien och 5 NHL-spelare
säsongen 1999-2000

Stockholm i april 2002

Kjell-Åke Gustavsson

Innehållsförteckning

| | |
|-------------------------------|----|
| Förord | 3 |
| Sammanfattning | 4 |
| Bakgrund | 4 |
| Syfte | 5 |
| Frågeställningar | 5 |
| Metod | 6 |
| Statistik | 7 |
| Projekttid och projektledning | 8 |
| Resultat | 9 |
| Diskussion | 11 |
| Slutord och sammanfattning | 13 |
| Referenser | 14 |
| Bilagor | |

Förord

Under hösten 1984 genomförde Arne Engström en undersökning av hur 26 Svenska topplag genomförde sin fysträning. En rapport presenterades hösten 1985 som bilaga i tidningen hockey. Per Tesch gjorde senare en fysiologisk utvärdering av rapporten som presenterades i april 1988.

I tidigare ovan nämnda undersökning och rapport redovisas inga testresultat.

Sedan denna undersökning genomfördes har såväl själva spelet som förutsättningarna för träning förändrats i hög grad. Det har blivit längre tävlingssäsonger med fler matcher som ligger tätare i tiden, vilket i sin tur leder till mer resor. Spelet har blivit mycket hårdare och flertalet spelare är professionella.

I den tidigare genomförda studien gjordes inga mätningar av spelarnas fysiska kapacitet och det har aldrig tidigare gjorts någon bredare undersökning av vilka nivåer spelarna har på olika fysiska delkapaciteter.

Därmed bedömdes behovet av en ny studie vara stort.

Svenska Ishockeyförbundet tog därför kontakt med Sveriges Olympiska kommitté i början av 1999 och diskuterade möjligheterna att i samverkan genomföra ett projekt som gick ut på att kartlägga hur lagen i dag tränar i praktiken och utifrån detta utvärdera om träningen sker på ett optimalt sätt och att undersöka vilken fysisk kapacitetsprofil spelarna har.

Denna kontakt resulterade i ett beslut om att i samverkan genomföra en ny studie och Kjell-Åke Gustavsson fick i uppdrag att vara projektledare och att genomföra arbetet med assistans av resurspersoner från SOK.

SIF:s bedömning är att projektet kommer att bidra till en utveckling av ishockeyspelarnas fysiska träning och resultatet kommer att spridas på olika sätt till verksamma tränare på olika nivåer.

Studien redovisas i två separata slutrapporter. Dels den här rapporten som tar upp spelarnas kapacitet och spelets kravprofil och dels en annan som beskriver hur lagen tränar.

Tommy Tomth

Fysisk KRAV- och KAPACITETSANALYS för elitishockeyspelare

Sammanfattning

Svenska ishockeyförbundet har i samarbete med Sveriges Olympiska Kommitté (SOK) genomfört en studie av hur elitserielagen i ishockey utifrån ett fysiologiskt perspektiv lägger upp sin träning och vilken fysisk kapacitet spelarna har.

Fyra elitserielag från olika regioner av Sverige har kartlagts under säsongen 1999-2000.

Fysiska tester har genomförts på såväl elitseriespelare som NHL-spelare för att få en uppfattning om spelarnas fysiska kapacitet och spelets kravprofil.

Av pedagogiska orsaker redovisas studien i två separata slutrapporter. Dels den här rapporten som beskriver SPELARNAS KAPACITET och SPELETS KRAVPROFIL och dels en annan som tar upp HUR lagen tränar.

I den här delrapporten beskrivs bl a resultat från de fysiska tester som genomförts och tankar kring spelets kravprofil.

Bakgrundsbeskrivning av prestationsbestämmande faktorer för ishockeyspelare

En förutsättning för att på ett optimalt sätt kunna planera och genomföra träning är att man känner till grenens kravprofil och enskilda spelares kapacitetsprofil.

I en så komplex idrott som ishockey är det många faktorer i samverkan som bidrar till såväl enskild spelares som lagets totala spelstyrka. Det går inte att peka ut endast ett fåtal faktorer som "prestationsbestämmande".

Bl a är nedanstående faktorer av stor betydelse;

1. Sociala faktorer (allmänna och idrottsspecifika)

- £ Ett bra och fungerande vardagsliv (arbete, skola, familj, vänner, boende, ekonomi mm)
- £ Tillräckligt med tid till idrottsträning
- £ Idrottsmiljön (träningsanläggningar, stödfunktioner kring laget, resor, kostfaktorer)
- £ Gruppklimat i laget

Dessa faktorer kan kartläggas med hjälp av intervjuer, enkäter och observationer.

Denna punkt ingår inte i den specifika krav- och kapacitetsanalysen men utgör viktiga bakgrundsfaktorer och tas därför med för att ge en helhetsbild.

2. Psykisk kapacitet

I denna faktor kan vi räkna in mod, smärttolerans, självdisciplin, ambition/drivkraft att utveckla den idrottsliga prestationsförmågan, självförtroende, vinnarinstinkt, social kompetens, spelförståelse och taktisk disciplin.

Dessa faktorer kan kartläggas med hjälp av olika psykologiska tester, observationer och videoanalys av spelsituationer.

3. Teknisk skicklighet

Ishockeyteknik skall ses som ett verktyg/hjälpmedel för att lösa spelsituationer.

Utvecklingen sker från en "biomekanisk idéalteknik" i inlärningsstadiet till en personlig stil i tillämpade spelsituationer. Det tekniska utförandet är inget självändamål eftersom det inte delas ut "stilpoäng" för utförandet utan det som eftersträvas är en ändamålsenlig teknik som bl a tillåter stor kraftutveckling i relation till minsta möjliga energiförbrukning.

Tekniken kan analyseras med hjälp av olika tester, video, datoriserade rörelseanalys-system och visuella observationer.

4. Fysisk kapacitet och hälsotillstånd

- £ · Kroppskonstitution (längd, vikt/muskelmassa/kroppsfett)
- £ · Hälsotillstånd (bra allmäntillstånd, hålla för hård träning)
- £ · De 5 fysiska grundegenskaperna (styrka, snabbhet, uthållighet, rörlighet, koordination)

Den fysiska kapaciteten och hälsotillståndet kan kartläggas genom olika fysiologiska tester, allmänmedicinska tester och ortopediska kontroller.

De olika faktorerna betyder olika mycket beroende på ålders- och prestationsnivå.

Innan denna studie genomfördes saknades en dagsaktuell kravanalys för elitishockeyspel på seniornivå. Elitlagen har i princip "kört sitt eget race" när det gäller val av olika tester, träningsinnehåll, medel och metoder baserat på tradition, erfarenhet och influenser från andra idrotter.

De fysiska testresultat som finns dokumenterade på central nivå kommer från tester med junior- och ungdomslandslag. Vissa fysiologiska referensvärden finns från tester på enskilda elitserielag.

Det stora träningsproblemet i ishockey är att det är så mycket som skall tränas såväl fysiskt som tekniskt och taktiskt. Dels är det ett tidsmässigt problem eftersom tävlingssäsongen tenderar att bli längre och längre samtidigt som matchfrekvensen ökar, vilket i sin tur även medför att mycket tid går till resor. Dels är det ett fysiologiskt problem ur två aspekter.

- £ · Det går inte att träna för hårt om spelarna skall hinna återhämta sig mellan matcherna
- £ · Det är omöjligt att utveckla maximal kapacitet på alla fysiska grundegenskaper, om man med max menar vad som kunde uppnås om endast en faktor prioriterades i träningen och utvecklades till högsta möjliga nivå inom de arvmässiga förutsättningarna. Anledningen till att det är omöjligt är att tiden inte räcker till eftersom ytterligare utveckling från en redan förhållandevis hög utgångsnivå fordrar en stor specifik träningskvantitet och dessutom kan utveckling av en fysisk egenskap inverka negativt på en annan egenskap.

Mot bakgrund av detta är det lätt att inse nödvändigheten av att göra de rätta prioriteringarna av träningsinnehållet för att få optimal balans mellan olika träningsfaktorer. Grunden för optimal prestationsutveckling är därför kunskap om kravprofilen och hur olika träningsmedel och metoder skall användas för att uppnå bästa möjliga resultat. Detta kan ses både ur ett individuellt och lagperspektiv.

För att avgränsa elitstudien omfattning har tonvikten lagts på fysiologiska aspekter såväl när det gäller kravanalys som träningsupplägg.

Syfte med denna studie

Krav- och kapacitetsprofilen ingår som en del i en större studie av hur elitserielagen tränar och vilken fysisk status spelarna har. Syftet är att få fram representativa riktvärden för olika fysiologiska delkapaciteter som anses viktiga för spelarnas prestationsförmåga.

Problemformulering/frågeställningar

1. Vilken kapacitet har svenska elitishockeyspelare på olika fysiska delkapaciteter?
2. Vilka krav ställs på olika fysiska delkapaciteter?
3. Internationell jämförelse och utvecklingstendenser.

Metod

Det finns i huvudsak två olika tillvägagångssätt när en kravanalys skall göras. I vissa idrotter går det bra att göra mätningar under tävling eller i simulerad tävlingssituation. Ett sådant förfaringsätt är förenat med vissa problem i exempelvis ishockey. Då får man istället genomföra ett antal tester av viktiga prestationsfaktorer på spelare på den ålders- och prestationsnivå man vill undersöka och på goda grunder se *dessa uppmätta värden som representativa för spelets krav.*

För att fastställa en fysisk kravprofil har vi använt senast nämnda metod.

För att få representativa värden valde vi att ha spelare från olika klubbar och olika kategorier av spelare. Målet var att testa 36 spelare (3+3 i respektive kategori från 4 olika elitserielag samt 12 NHL spelare), men pga frånfall av olika anledningar blev det 27 spelare som testades.

Deltagare

Spelarna delades in i nivåer av resp. tränare i samråd med projektledaren där nivå 1 var spelarna från NHL, nivå 2 utgjordes av varje lags bättre och mer etablerade/framstående spelare, medan slutligen nivå 3 var lagets mindre etablerade/framstående spelare.

Fördelningen av spelare på olika nivåer och klubbar var pga. bortfall ojämn och såg ut på följande sätt :

Nivå 1: 5 st (NHL spelare)

Nivå 2: 8 st (MoDo 1, MIF 3, FBK 3, DIF 1)

Nivå 3: 14 st (MoDo 3, MIF 3, FBK 3, DIF 5)

Urval av tester

En praktisk begränsning, för att inte inkräkta för mycket på spelarnas träning, var att alla tester måste genomföras under en dag. Hänsyn måste också tas till att antalet tester inte fick bli så många att trötthetsfaktorn skulle komma att inverka på resultaten. De områden vi prioriterade blev antropometri, styrka och uthållighet/förmåga till energileverans.

Antropometri.

Förutom mätning av vikt och längd genomfördes bilateral mätning av hudveckstjocklek med caliper (Harpenden) vid biceps, triceps, undre skulderbladsvinkeln och höftbenskam enl. Durning och Womersly (1974) för beräkning av % kroppsfett.

Olika styrkerelaterade mätningar.

Maximal statisk gripkraft mättes i båda händerna med en kalibrerad handdynamometer (Cardionics AB). Bäst av 3 försök noterades.

Hopphöjd, (explosiv benstyrka) med och utan arminsats, registrerades med IVAR mätutrustning (infraröd ljusmatta), där *tid i luften* är grund för beräkningarna. Bäst av 3 noterades. Spelarna instruerades att göra ett kort mothopp vid landningen för att undvika att de drar upp benen och landar med böjda knän, vilket förlänger tiden i luften och ger en falsk resultatförbättring. OBS! Denna mätmetod ger ett lägre resultat jämfört med när mätning sker med bromsat måttband eller upphopp där man gör en markering med fingrarna på en vägg. Skillnaden blir hälsens avstånd från golvet när tårna förlorar markkontakten.

Maximal vikt (1 RM) i knäböj och bänkpress genomfördes med fria vikter.

I knäböj standardiserades sittedjupet till att spelarna skulle gå minst så djup att höftkulan var i nivå med övre delen på knäskålen (lårbenen parallella med golvet).

I bänkprens var max tillåten greppbredd 90 cm mellan lillfingrarna (innanför lättringarna).

Maximalt antal Sit Ups noterades i en ställning där spelaren hängde med överkroppen lodrätt nedåt och rät vinkel i knäleden. Händerna var fästa bakom nacken, armbågarna riktade rakt framåt och hakan mot bröstet. En uppresning noterades när armbågarna rörde knäskålens övre del.

Inför samtliga mätningar genomfördes relevant uppvärmning genom att respektive testövning genomfördes lågintensivt efter att en allmän uppvärmning genomförts i syfte att höja kroppstemperaturen.

Uthållighet/energileverans:

VO₂ max bestämdes på löpband med Medical Graphics CPX/D on line utrustning. Efter sammanlagt 10 minuters uppvärmning på cykel och löpband ställdes hastigheterna på 14 alt. 15 km · tim⁻¹ beroende på spelarens löpkapacitet. Bandets lutning ökades efter en minut och varje ny minut till dess spelaren inte orkade längre. Beräknad tid till max var 5- 8 minuter.

Puls (hjärtfrekvens) registrerades med Polar Sporttester pulsmätare. Maximal puls och puls 3 minuter efter avslutat test fastställdes och ett procentuellt återhämningsindex beräknades.

Mikroblodprov ur fingertopp togs 1 och 3 min efter avslutat test för mätning av mjölksyra i blod med en Analox PLM-5 apparat (hemolyserat blod).

För skattning av ansträngning i ben och andning användes Borgs 6-20 skala.

Maximal effektutveckling: Efter ca. 10 minuters uppvärmning genomfördes ett 30 sekunders Wingatetest på en speciellt utformad ergometercykel (Monark 834E). Belastningen var 10% av spelarens kroppsvikt (Gullstrand Larsson, 1999). OBS! Vanligtvis genomförs wingatetesten med en belastning motsvarande 7,5% av spelarens kroppsvikt, vilket erfarenhetsmässigt ger ett lägre effektvärde och ej är helt jämförbart. Vid beräkning av effektvärde har korrektion gjorts för det effekttillskott som kommer från svänghulets rörelseenergi. Korrigeringsfaktor finns inbyggd i det dataprogram som används för registrering och utskrift av testresultat.

Testet genomfördes 45 min eller mer efter det maximala syreupptagningstestet på löpband.

Stickprov gjordes på blodlaktatvärden innan Wingatetestet för att fastställa att de låg på vilonivåvärden.

Testernas/mätningarnas ordningsföljd

1) längd, 2) vikt, 3) kroppsfett, 4) gripkraft h/v, 5) hopphöjd utan (1) och med (2) armsving, 6) knäböj, 7) bänkprens, 8) sit ups, 9) maximal syreupptagning, 10) Wingate.

Statistik

Resultaten presenteras som medelvärden (\pm sd). Signifikanta skillnader mellan medelvärden kontrollerades med ANOVA avseende nivå och mellan resp. lag. Tukey's post hoc test användes för att se var skillnaderna fanns. Där betraktades NHL-spelarna som ett lag och en nivå.

Projektid och projektledning

Projektet startade i mars –99 med projektorganisation och förarbete. Nästa delsteg var genomförande av fysiska tester i samarbete med Bosöns elitidrottscentrum. Därefter har en utvärdering/analys genomförts av testresultaten och preliminära delrapporter har lämnats vid olika tillfällen under arbetets gång.

Projektet är genomfört i samarbete mellan SIF:s utvecklingsavdelning och SOK. Kjell-Åke Gustavsson har varit projektledare och assisterats av resurspersoner från SOK.

Resultat

Tabell 1. Mätvariabler där signifikanta skillnader kunde ses mellan nivåerna

| Test | NIVÅ | 1 (n=5) | 2 (n=8) | 3 (n=14) | Sign. skillnad mellan nivåer |
|-------------------------|------|---------|---------|----------|------------------------------|
| Vikt (kg) | | 95,9 | 90,8 | 88,5 | 1↓ 3 |
| Längd (cm) | | 188,1 | 183,4 | 182,0 | 1↓ 3 |
| Hopp utan armsving (cm) | | 46,2 | 39,2 | 45,2 | 1↓ 2, 2↓ 3 |
| Hopp med armsving (cm) | | 56,1 | 46,9 | 54,2 | 1↓ 2, 2↓ 3 |
| Knäböj max (kg) | | 185,0 | 148,1 | 165,0 | 1↓ 2 |
| Sit Ups (antal) | | 21 | 17 | 22 | 2↓ 3 |
| Peak effekt (watt) | | 1353 | 1216 | 1272 | 1↓ 2 |

Dessa resultat kan också ses som grafer där både nivå och lagtillhörighet framgår. Se bilagor, fig. 1-6.

Tabell 2. Medelvärden uppdelade mellan resp. klubb och för alla testade spelare (testerna anges i ordningsföljd)

| KLUBB | NHL (N) n=5 | MoDo (Mo) n=4 | DIF (D) n=6 | MIF (M) n=6 | FBK (F) n=6 | Sign. skillnad | Alla n=27 |
|-------------------------|----------------|------------------|----------------|----------------|----------------|----------------|--------------|
| Vikt (kg) | 95,9 | 89,0 | 88,3 | 92,2 | 87,9 | N↓ D, N↓ F | 90,5 |
| Längd (cm) | 188,1 | 179,4 | 182,2 | 185,8 | 181,7 | N↓ Mo | 183,5 |
| Fett (%) | 12,9 | 14,4 | 11,9 | 13,8 | 13,5 | | 13,3 |
| Grip v (kp) | 60,8 | 61,3 | 61,9 | 60,0 | 59,1 | | 60,5 |
| Grip h (kp) | 62,0 | 60,7 | 61,2 | 62,3 | 58,8 | | 61,0 |
| Hopp 1 (cm) | 46,2 | 43,3 | 45,2 | 42,7 | 41,0 | | 43,6 |
| Hopp 2 (cm) | 56,2 | 50,0 | 54,0 | 51,9 | 49,9 | | 52,4 |
| Knäböj (kg) | 185,0 | 167,5 | 169,2 | 160,8 | 141,7 | N↓ F | 162,7 |
| Knäböj/kg kv (kg) | 1,92 | 1,88 | 1,92 | 1,75 | 1,61 | | 1,80 |
| Bänkprens (kg) | 121,0 | 112,5 | 123,8 | 115,0 | 118,3 | | 118,4 |
| Sit Ups (antal) | 21 | 18 | 22 | 23 | 17 | F↓ M | 20,5 |
| VO ₂ (l/min) | 5,23 | 5,03 | 4,97 | 4,85 | 4,79 | | 4,96 |
| VO ₂ (ml/kg) | 54,5 | 56,8 | 56,3 | 52,3 | 54,5 | | 54,8 |
| Puls max | 181 | 191 | 188 | 185 | 193 | | 187,7 |
| Puls 3 min | 106 | 110 | 101 | 103 | 108 | | 105,2 |
| Puls diff (%) | 43 | 43 | 45 | 44 | 44 | | 44,0 |
| BORG ben | 17,2 | 17,3 | 18,4 | 17,3 | 17,4 | | 17,4 |
| BORG and. | 17,6 | 18,0 | 18,3 | 16,0 | 17,7 | | 17,5 |
| Laktat 1 (mM) | 12,4 | 13,9 | 13,0 | 11,5 | 13,0 | | 12,6 |
| Laktat 3 (mM) | 12,9 | 14,8 | 14,5 | 11,8 | 13,2 | | 13,2 |
| Peak effekt (w) | 1353 | 1267 | 1266 | 1311 | 1166 | N↓ F | 1270 |
| Peak eff(w/kg) | 14,12 | 14,3 | 14,4 | 14,2 | 13,3 | | 14,0 |
| Med eff (w/kg) | 10,4 | 10,5 | 10,2 | 10,2 | 10,1 | | 10,3 |
| Min eff (w/kg) | 7,9 | 7,8 | 7,6 | 7,8 | 7,9 | | 7,8 |

Hopp 1 = utan armsving, Hopp 2 = med armsving, Laktat 1 och 3 = blodmjölksyra 1 och 3 min efter maxtestet på löpband.

Tabell 3. Beskrivande statistik

| | VIKT (kg) | LÄNGD (cm) | FETT% | GRIPvä (kp) |
|---------|-----------|------------|---------|-------------|
| Cases | 27 | 27 | 27 | 27 |
| Mean | 90,5667 | 183,537 | 13,2519 | 60,5444 |
| Minimum | 83,0000 | 172,000 | 8,00000 | 46,7000 |
| Maximum | 100,200 | 190,000 | 17,6000 | 74,0000 |
| Range | 17,2000 | 18,0000 | 9,60000 | 27,3000 |
| Median | 90,0000 | 184,500 | 13,0000 | 61,3000 |

| | GRIPhö (kp) | HOPPUa (cm) | HOPPma (cm) | KNBÖJ (kg) |
|---------|-------------|-------------|-------------|------------|
| Cases | 27 | 27 | 27 | 24 |
| Mean | 60,9852 | 43,6333 | 52,4222 | 162,708 |
| Minimum | 51,5000 | 36,0000 | 41,6000 | 120,000 |
| Maximum | 70,6000 | 52,6000 | 67,2000 | 210,000 |
| Range | 19,1000 | 16,6000 | 25,6000 | 90,0000 |
| Median | 60,6000 | 43,1000 | 50,3000 | 165,000 |

| | BÄNKP (kg) | SITUP (antal) | VO2 l/min | VO2 ml |
|---------|------------|---------------|-----------|---------|
| Cases | 24 | 26 | 27 | 27 |
| Mean | 118,438 | 20,5000 | 4,96222 | 54,8037 |
| Minimum | 95,0000 | 13,0000 | 4,21000 | 48,7000 |
| Maximum | 140,000 | 29,0000 | 5,68000 | 63,2000 |
| Range | 45,0000 | 16,0000 | 1,47000 | 14,5000 |
| Median | 120,000 | 20,0000 | 4,83000 | 55,1000 |

| | HRmax | HR 3min | % diff | BORG ben |
|---------|---------|---------|---------|----------|
| Cases | 27 | 22 | 26 | 27 |
| Mean | 187,556 | 105,227 | 44,0000 | 17,4444 |
| Minimum | 174,000 | 90,0000 | 34,0000 | 13,0000 |
| Maximum | 209,000 | 128,000 | 51,0000 | 20,0000 |
| Range | 35,0000 | 38,0000 | 17,0000 | 7,00000 |
| Median | 186,000 | 104,500 | 43,5000 | 17,0000 |

| | BORG and | Hla 1'e (mM) | Hla 3'e (mM) | peak (w) |
|---------|----------|--------------|--------------|----------|
| Cases | 27 | 24 | 24 | 27 |
| Mean | 17,4815 | 12,6458 | 13,2000 | 1270,19 |
| Minimum | 13,0000 | 8,90000 | 9,40000 | 1006,00 |
| Maximum | 19,0000 | 15,4000 | 17,5000 | 1494,00 |
| Range | 6,00000 | 6,50000 | 8,10000 | 488,000 |
| Median | 18,0000 | 12,8500 | 13,2500 | 1268,00 |

| | peak (w/kg) | medel (w/kg) | min (w/kg) | RPM (t=0) |
|---------|-------------|--------------|------------|-----------|
| Cases | 27 | 27 | 27 | 27 |
| Mean | 14,0348 | 10,2559 | 7,80556 | 197,630 |
| Minimum | 11,4800 | 9,17000 | 6,98000 | 182,000 |
| Maximum | 16,6400 | 11,2800 | 8,52000 | 211,000 |
| Range | 5,16000 | 2,11000 | 1,54000 | 29,0000 |
| Median | 14,0100 | 10,3000 | 7,88000 | 198,000 |

| | w fall (w/kg/s) |
|---------|-----------------|
| Cases | 27 |
| Mean | 0,20774 |
| Minimum | 9,90000e-02 |
| Maximum | 0,30300 |
| Range | 0,20400 |
| Median | 0,20600 |

Hur värderas testresultaten

Det finns i huvudsak två olika tillvägagångssätt att värdera uppmätta testvärden, nämligen utifrån:

1. **RIKTVÄRDEN** som har fastställts av exempelvis tränaren och som spelarna skall försöka uppnå efter en träningsperiod. Dessa värden kan vara *individuella eller lika för alla spelare*. Efter en träningsperiod är det enkelt att konstatera om spelaren uppnått önskvärd nivå. Om så inte är fallet måste tränaren försöka analysera genomförd träning, kosthållning och allmänt hälsotillstånd för att finna en riktig förklaring.
2. **NORMERADE REFERENSVÄRDEN** som tagits fram genom att testvärden samlats in för ett mycket stort antal spelare på motsvarande prestations- och/eller åldersnivå. Insamlade värden kan bearbetas så man får fram en percentilskala, dvs hur många procent av spelarna som befinner sig i olika resultatskikt respektive över/under olika resultatnivåer. Det går även bra att göra en grövre bedömningsmall med angivande av resultatgränser för omdömena utmärkt, bra och godkänt.

I praktiken blir det oftast en kombination av de två olika tillvägagångssätten som används. Ett förslag till bedömningsmall för de resultat som uppmätts i denna undersökning presenteras i tabell 4 längre fram i den här rapporten. Genom att jämföra en individuell spelares värden med normerade referensvärden erhålls en bra uppfattning om spelarens fysiska profil. På samma sätt kan olika lags medelvärden jämföras. *Vid jämförelse av medelvärden måste man dock se upp så inte enstaka extremvärden påverkat medelvärdet i allt för hög grad.* Helst skall en *statistisk signifikansanalys* utföras för att medelvärdesjämförelser skall vara tillförlitliga.

Vid värdering av individuella testresultat och lagets medelvärden i förhållande till normerade referensvärden får tränaren en bra uppfattning om laget och individerna är allsidigt tränade eller om någon egenskap är underutvecklad.

Vilka krav ställs på olika fysiska delkapaciteter

Av tabell 3 framgår att spridningen mellan högsta och lägsta uppmätta värden i många tester är väldigt stor. I en så komplex idrottsgren som ishockey är det många faktorer i samverkan som bidrar till såväl enskild spelares som lagets totala kapacitet. Vissa brister på en prestationsfaktor, inom rimliga gränser, kan därför kompenseras av mycket hög nivå på andra faktorer. Vid värdering av testresultat och fastställande av mål för vilka individuella riktvärden som bör uppnås måste hänsyn tas till individuella förutsättningar och i vilken roll spelaren agerar på isen.

Givetvis är det så att ju bättre fysiskt tränad en spelare är, desto större möjligheter har han att lyckas samtidigt som han kan matchas hårdare. En spelare kan aldrig vara för stark, för snabb, för uthållig eller ha för bra koordination, men kan bli överrörlig av för mycket rörlighetsträning.

Med utgångspunkt från tidigare genomförda tester och publicerade resultat, testresultat i denna studie och praktiska erfarenheter ges i tabell 4 ett förslag på värderingsnorm för de tester som genomförts.

Tabell 4. Förslag till bedömningsmall för normerade referensvärden.

| Test | Godkänt | Bra | Utmärkt |
|---------------------------------|----------------|------------|----------------|
| <u>Antropometri</u> | | | |
| Fett% | 15 | 13-14 | 12 |
| <u>Styrka</u> | | | |
| Grip v (kp) | 58 | 65 | 70 |
| Grip h (kp) | 58 | 65 | 70 |
| Vertikalhopp utan armsving (cm) | 40 | 45 | 49 |
| Vertikalhopp med armsving (cm) | 48 | 53 | 57 |
| Knäböj/kg kv (kg) | 1,6 | 1,8 | 2,0 |
| Bänkpress/kg kv (kg) | 1,10 | 1,25 | 1,40 |
| Sit ups hängande (antal) | 17 | 22 | 26 |
| <u>Uthållighet/effekt</u> | | | |
| VO ₂ löpband (ml/kg) | 55 | 59 | 62 |
| Wingate peak 10% kv (w/kg) | 12,5 | 13,5 | 14,2 |
| Wingate medel 10% kv (w/kg) | 9 | 9,8 | 10,3 |

Internationell jämförelse och utvecklingstendenser

Vi har sökt efter internationella jämförelsevärden och värderingsnormer men tvingas konstatera att det är väldigt svårt att finna tillförlitliga och jämförbara referensvärden av flera anledningar.

Ett grundkriterium är att ishockeyspelare skall jämföras med ishockeyspelare och värderingsnormer skall vara upprättade utifrån ishockeyspelets fysiska krav. Då faller mycket av det som har publicerats bort.

Ett annat problem är att testbatteriernas innehåll varierar kraftigt mellan olika lag och länder liksom standardiseringen av testernas utförande. Mätning av exempelvis fett %, vertikalhopp, VO₂ max och Wingatetestet kan ske och genomförs på så många olika sätt som ger stora resultat skillnader och en variation i sittdjup på 10 cm i knäböj kan ge 20 kg i resultat skillnad vid ett maxlyft. Detta medför att jämförelser blir totalt felaktiga om resultat som uppmätts med olika mätmetoder ställs mot varandra. I regel framgår det tyvärr väldigt dåligt hur olika tester har genomförts när resultat redovisas.

De utvecklingstendenser man kan se är att spelarna blivit längre och tyngre och att den absoluta styrkan ökat medan max VO₂ uttryckt i ml/kg har minskat. I spelet märks detta främst genom att intensiteten ökat och närkamperna blivit betydligt tuffare.

Diskussion

En intressant iakttagelse vid granskning av de resultat som redovisas i tabell 1 är att nivå 3 spelarna ofta har bättre värden i testerna utom i längd och vikt än nivå 2 spelarna samt att NHL spelarna är längst och tyngst, dock är inte skillnaden mellan nivå 1³/₂ statistiskt signifikant. Detta kan tolkas som att kroppsstorlek är en viktig faktor och att nivå 2 spelarna inte är bättre ishockeyspelare än nivå 3 spelarna pga bättre fysisk status. Tolkningen kan vara att nivå 3 spelarna klarar av elitspel tack vare att de är bra fysiskt tränade (kompenserar vissa brister i ishockeyskicklighet). Ett annat intressant faktum är att flera av spelarna som rankades som nivå 3 spelare inför säsongen 99-2000 har utvecklats mycket positivt och vid säsongens slut skulle rankats som nivå 2 spelare. Tolkningsskillnaderna är många!!!!

Vid en jämförelse av de olika klubbarnas medelvärden, tabell 2, föreligger en statistiskt signifikant skillnad mellan väldigt få mätvariabler, vilket bl a förklaras av att det är ett ganska litet antal spelare som utgör underlag för medelvärdesberäkning för respektive klubb och att spridningen är stor.

De medelvärden som redovisas i tabell 2 för alla testade spelare är en god fingervisning av hur det ser ut på elitnivå i dag och kan fungera som riktmärken för en kravanalys och bedömning av enskilda spelares fysiska kapacitetsprofil.

För att kunna jämföra värden måste testerna vara utförda på exakt samma sätt och under likvärdiga yttre förhållanden (noggrant standardiserade) och man måste även beakta i vilken säsongsfas testerna har genomförts.

Resultaten som redovisas i denna undersökning är uppmätta i månadsskiftet juli/augusti 1999. Då bör svenska elitspelare vara i bra fysisk form – dock inte i absolut toppform eftersom de kan vara lite nertränade, medan NHL spelarnas fysiska formtopp kan förväntas ligga lite senare.

Övriga intressanta fakta i resultatanalysen är att

- £ Skillnaden i gripkraft mellan h/v (dominant/icke dominant) hand är låg
- £ Inga medelvärden i knäböj når målet att spelarna skall klara dubbla egna kroppsvikten
- £ Resultaten i hopp med armsving är bättre än förväntat när hänsyn tas till att den mätmetod som använts ger lägre värden jämfört med vanligt förekommande mätmetoder (se beskrivning av testutförandet/mätmetod)
- £ VO₂ max (ml/kg) följer den trend vi har sett i andra undersökningar att denna fysiska delkapacitet har försämrats på senare år och vi tycker att värdet borde vara några enheter högre. I studien redovisade resultat är sannolikt några enheter högre i verkligheten eftersom det efter testernas genomförande upptäckts att den mätapparat som använts har en tendens att visa lite för låga värden.

Värdering av maximal syreupptagning

Traditionellt brukar måttet på syreupptagningsförmåga anges dels som ett absolutvärde (l/min), dels som ett relativt värde i förhållande till kroppsvikten (ml/kg x min). Grundtanken för att ange ett värde i förhållande till kroppsvikten är att energiomsättningen ökar rätlinjigt med kroppsvikten, vilket kanske stämmer vid fysiska aktiviteter med inslag av mycket vertikalarbete och utan glidmoment.

Fysiologiska undersökningar på senare år antyder dock att energiomsättningen inte ökar rätlinjigt med kroppsvikten vid fysiska aktiviteter där vertikalarbetet är måttligt som i exempelvis skridskoåkning eller löpning på plan mark och i skridskoåkning ingår dessutom ett glidande moment.

Man kan även se tendensen att tunga spelare ofta får ett lägre testvärde uttryckt i (ml/kg x min) jämfört med lättare spelare och har svårt att hänga med i löpning, framförallt i kuperad terräng men även på plan mark, men att arbetsförmågan på is verkar vara likvärdig.

Detta i kombination med nyare fysiologiska rön talar för att man kan acceptera ett lägre relativt värde på tunga spelare.

Ett nyare tankesätt att värdera maximal syreupptagningsförmåga är att uttrycka värdet i ml/min/kg^{-2/3}. I tabell 5 visas exempel på vad detta innebär.

Tabell 5. Olika sätt att uttrycka maximal syreupptagningsförmåga

| VO ₂ l/min | Vikt kg | VO ₂ ml/kg/min | VO ₂ ml/min/kg ^{-2/3} |
|--------------------------|------------|------------------------------|--|
| 5,2 | 80 | 65 | 280 |
| 5,7 | 95 | 60 | 274 |
| 5,8 | 95 | 61 | 279 |
| 6,2 | 95 | 65 | 298 |

OBS konsekvenserna av att uttrycka måttet på maximal syreupptagningsförmåga på olika sätt.

Värdering av styrka i bänkpress och knäböj

I knäböj och bänkpress anges referensvärdena i relation till egen kroppsvikt. Detta är delvis relevant när det gäller knäböj där både relativ och maximal styrka är av betydelse. Styrkan i förhållande till kroppsvikten är intressant när det gäller åkkapacitet eftersom det är benen som driver kroppen framåt, men i exempelvis närkampsspel är det maximal och explosiv styrka som gäller oavsett egen kroppsvikt.

I bänkpress är relativa styrkan helt ointressant eftersom ishockeyspel inte bygger på att spelaren skall hantera sin egen kropp med arm-, axel- och bröstmuskulatur.

Det är givetvis svårt för en liten spelare att nå samma absoluta styrka i 1 RM som en större spelare men i närkampsspel man/man är det i praktiken det som gäller.

Vid fastställande av en värderingsnorm för vad som är godkänt, bra och utmärkt kan det ändå vara lämpligt att utgå från relativ styrka (% i förhållande till kroppsvikt) men i en resultatsammanställning bör även absolut styrka (kg 1 RM) anges och beaktas vid värdering. Ytterligare alternativ och en medelväg är att ange värden som kroppsvikt+visst antal kg.

Slutord och sammanfattning

Sammanfattningsvis kan sägas att de viktigaste skillnaderna mellan spelarnivåerna var att finna i kroppsdimensioner och därtill relaterade variabler såsom styrka och effekt (se tabell 1). Att fördela vissa resultat till kroppsvikt (w/kg, knäböj/kg) gav inget signifikant utfall.

Övriga intressanta iakttagelser är bl a att

- ≠ nivå 3 spelarna i flera fall uppvisar bättre testresultat än nivå 2 spelarna
- ≠ vid jämförelse av medelvärden i knäböj för olika nivåer (3 st) och olika klubbar (5 st) nås ej målet att spelarna skall klara dubbla egen kroppsvikt och endast ett fåtal individuella spelare klarar detta (ej publicerade data på individnivå)
- ≠ syreupptagningsvärdena tenderar att vara för låga (med reservation för att mätutrustningen kan ha ett mätmetodfel som ger något för låga värden)

Varje elitserielag, även lag på lägre nivåer, bör använda ett testbatteri kontinuerligt för att följa upp spelarnas fysiska status. Vilka tester som skall ingå bör delvis anpassas efter lokala förutsättningar och behov, men det vore önskvärt att ett antal noggrant standardiserade tester genomfördes av samtliga elitlag.

Dessutom bör ett datorbaserat uppföljningsprogram tas fram för att underlätta sammanställning och uppföljning över tid.

Avslutningsvis vill jag tacka de lag som ställt spelare till förfogande och de spelare som medverkat i studien. Ett stort tack även till Bosöns elitidrottscentrum som praktiskt genomfört fystesterna och medverkat i den statistiska bearbetningen.

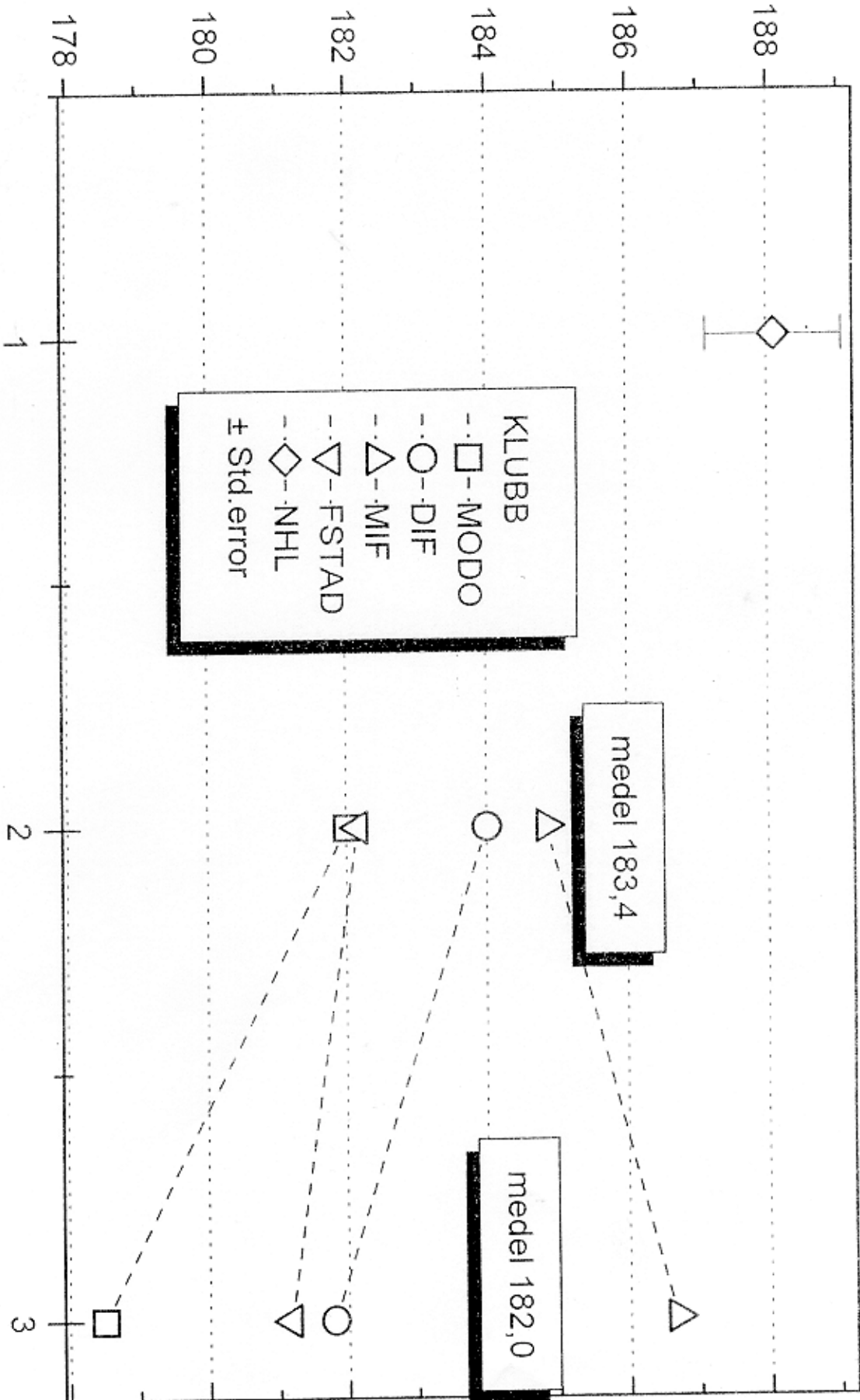
Stockholm i april 2002
Kjell-Åke Gustavsson

Referenser:

Durnin JV & Womersly J. Body fat assessed from total body density and its estimation from skinfold thickness. Br. J Nutr 32, 77-97, 1974

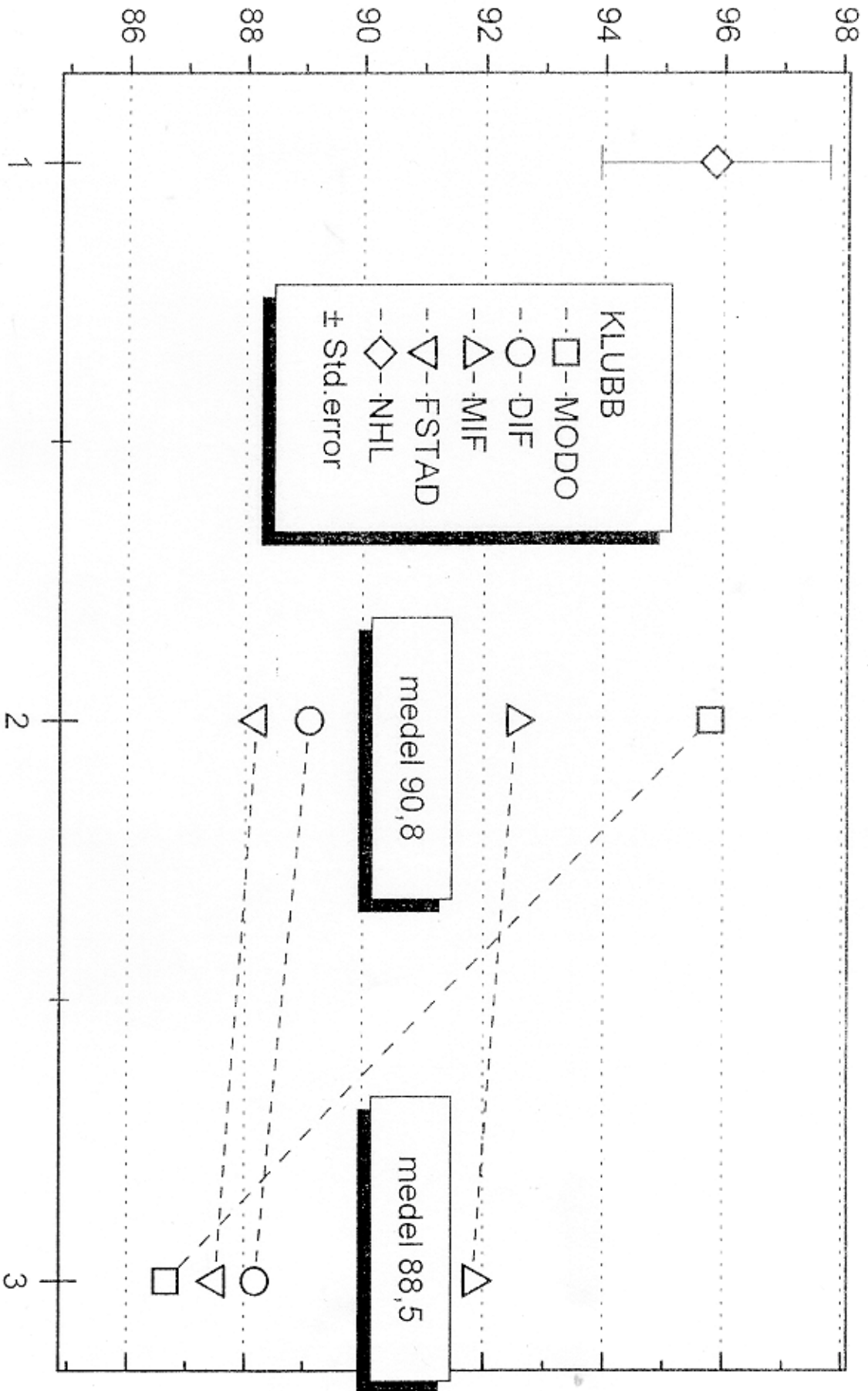
Gullstrand L & Larsson L. Wingatecykeltestet, En god möjlighet att utvärdera maximal effektutveckling inom idrotten. Monark Exercise AB, 1999.

LÄNGD (cm)



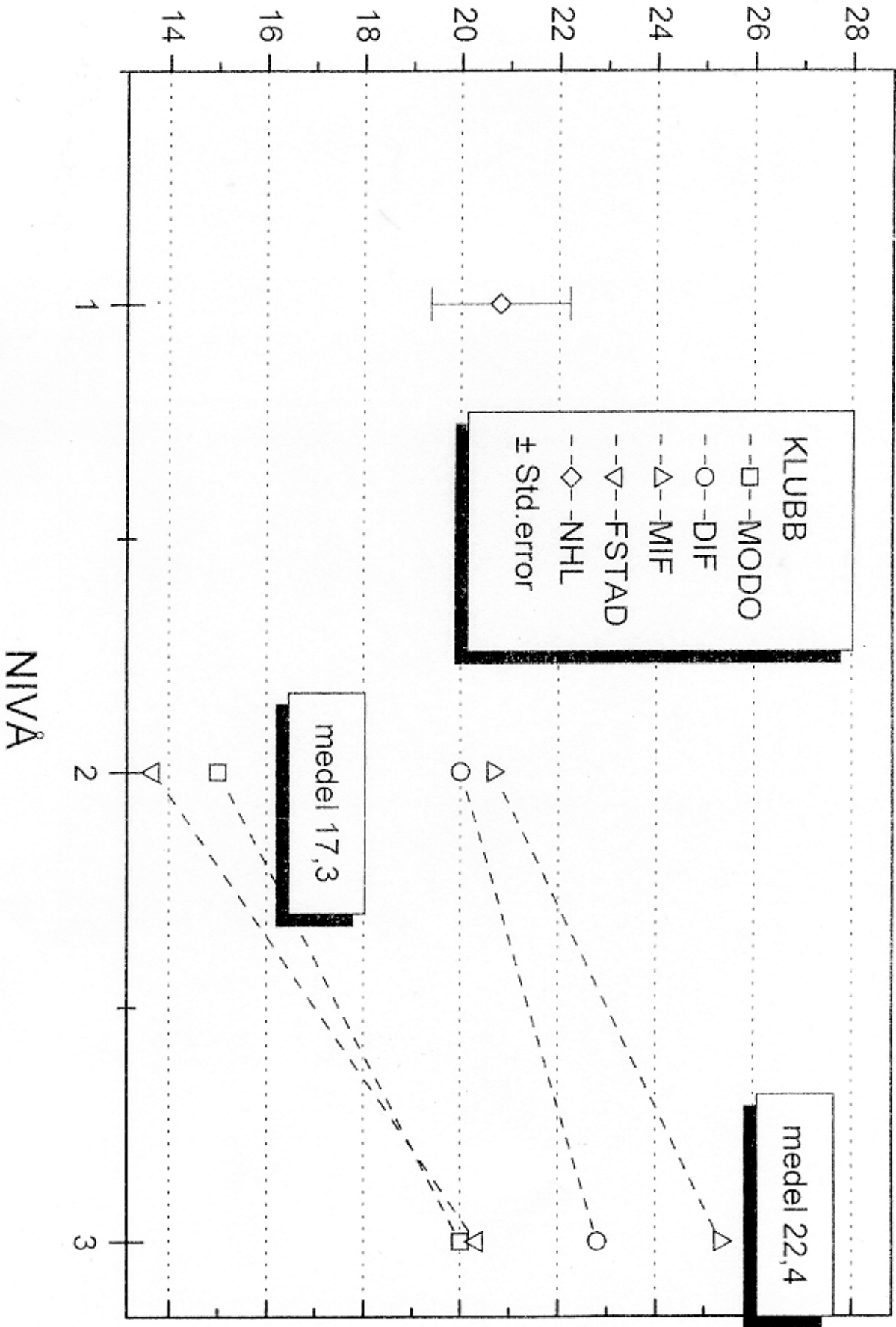
NIVÅ

VIKT (kg)

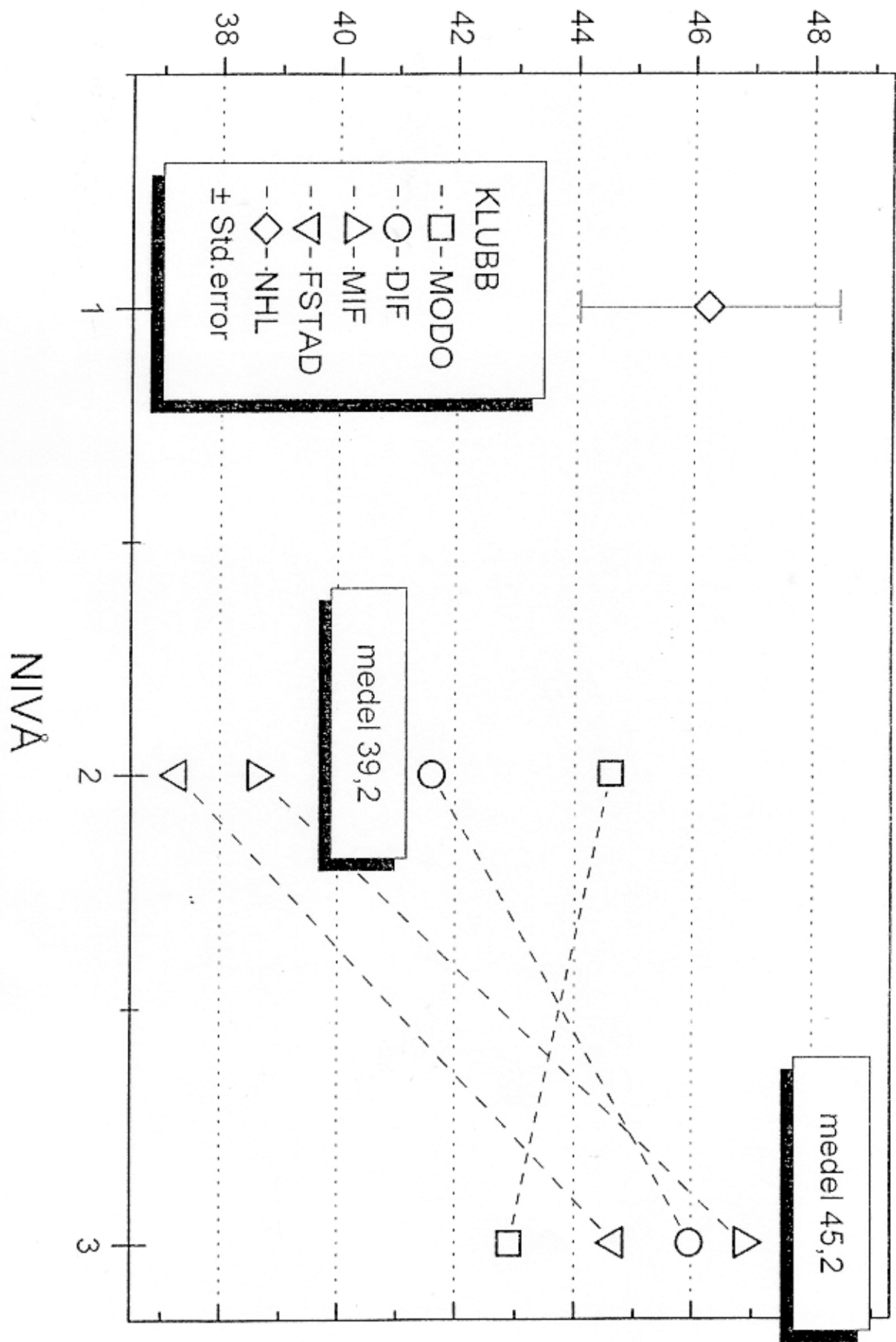


NIVÅ

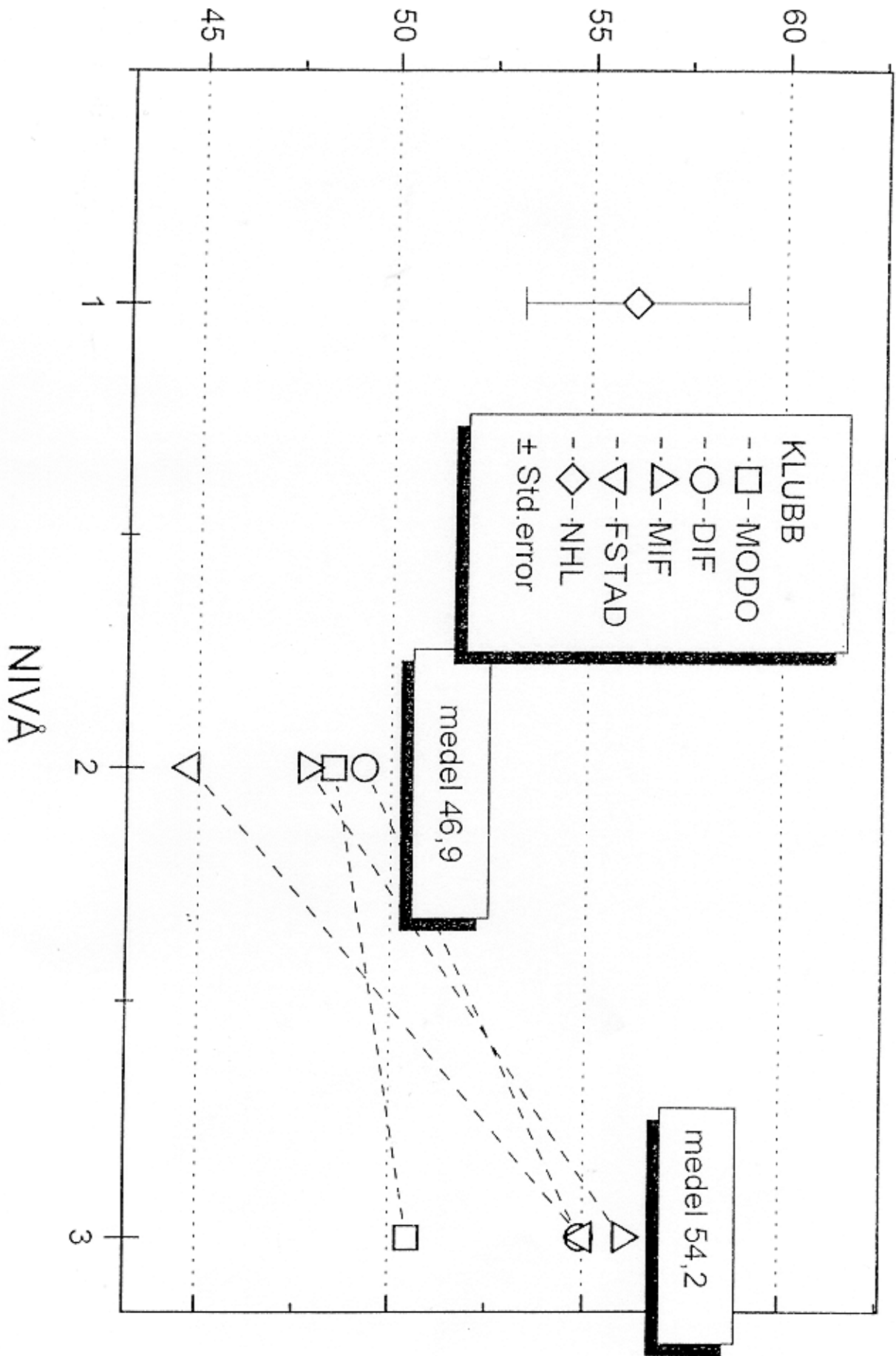
SIT UPS (antal)



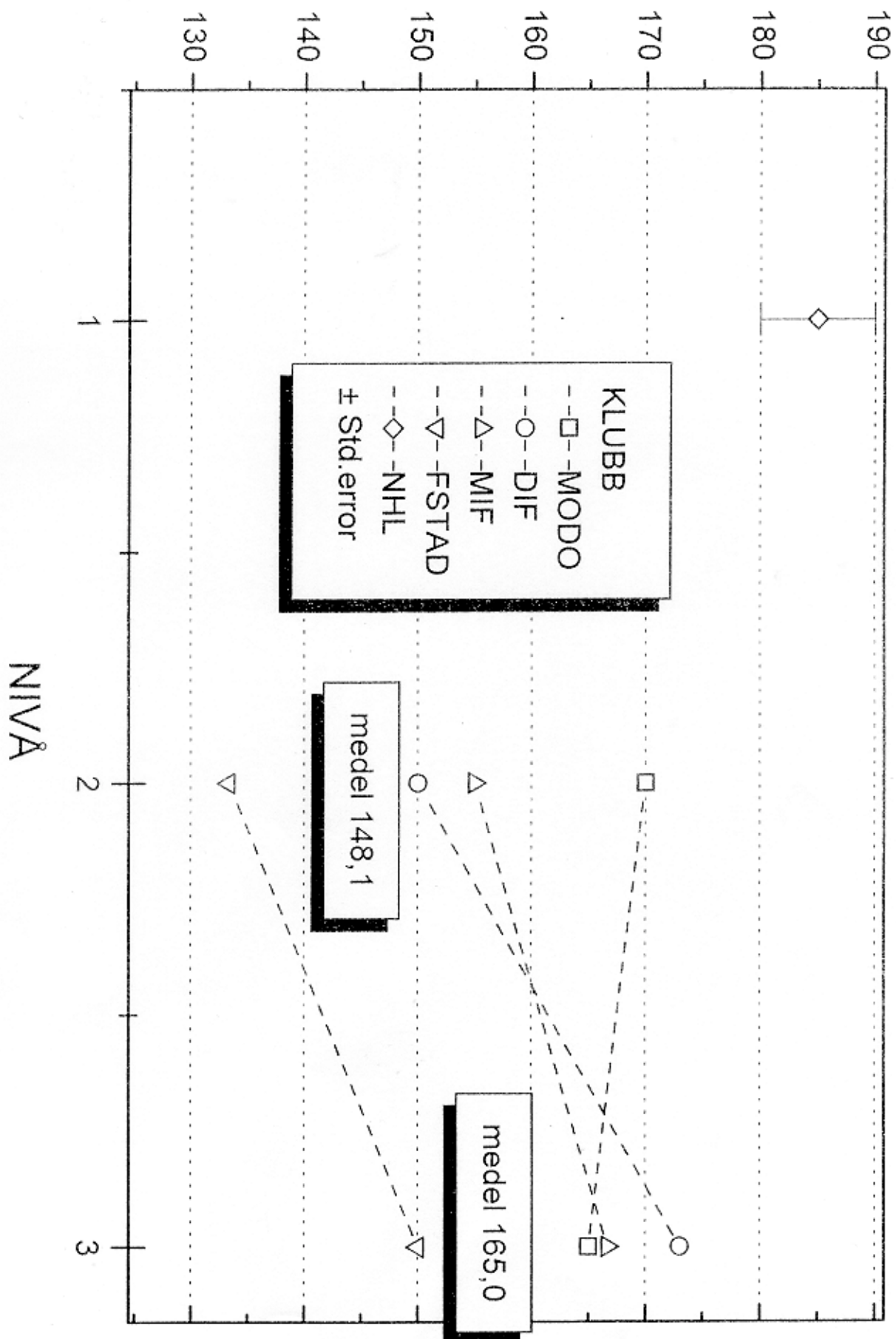
HOPP utan armsving (cm)



HOPP med armsving (cm)



KNÄBÖJ (kg)



Wingate peak (watt)

1400
1300
1200
1100

