



# **Påverkan av biologisk ålder på hopp- sprint- och agility förmågan hos unga basketspelare.**

Ilias Pistofidis & Julian Gabert

GYMNASTIK-OCH IDROTTSHÖGSKOLAN

Självständigt arbete grundnivå 68:2020

Idrottsläraryrket: 2017–2022

Handledare: Lasse ten siethoff

Examinator: Pia Lundquist Wanneberg

# Sammanfattning

## Syfte och frågeställningar

Syftet med studien var att undersöka hur den biologiska åldern varierar i ett basketlag med 13-åriga pojkar samt se om den biologiska åldern är associerat med förmågor som är viktiga inom basket såsom hopp, sprint och agility. Frågeställningarna som besvarades i den studie var: Hur mycket varierar den biologiska åldern inom ett basketlag med 13-åriga pojkar? Finns det en skillnad i hopp, agility och snabbhet mellan de som har en låg respektive hög biologisk ålder? Finns det en korrelation mellan biologisk ålder och prestation i de testerna för snabbhet, agility, och hoppförmåga hos 13-åriga basketspelare?

## Metod

Studie har en kvantitativ ansats och baseras på analys av insamlade data. För att beräkna deltagarnas biologiska ålder gjordes antropometriska mätningar och med hjälp av två ekvationer beräknades deltagarnas Predictive adult height (PAH) och Peak high velocity (PHV). Deltagarna genomförde två hopptester, ett sprinttest och ett agilitytest för att mäta prestationen och undersöka om det fanns någon korrelation med den biologiska åldern. Deltagarna delades in i två grupper; ”hög” respektive ”låg” beroende på deras biologiska ålder. Datan analyserades med fyra oberoende T-tester och åtta regressionsanalyser.

## Resultat

I snitt hade deltagarna nått  $91 \pm 2\%$  av sin beräknade vuxna längd. Gruppen med hög biologisk ålder var 0,5 år äldre kronologiskt men 1,3 år äldre biologiskt enligt PHV. Det skilde 6,2 cm i beräknad längd men vid mättillfället var gruppen med hög biologisk ålder 12,5 cm längre och 14,5 kg tyngre. I hopptesterna och sprinttesterna presterade gruppen med hög biologisk ålder bättre men skillnaderna var inte signifikanta ( $p = 0,16-0,19$ ). Däremot var korrelationen mellan PHV och SJ samt 10m sprint signifikant och samtliga hopp och sprinttester gav låga p-värden (0,017-0,070). Det fanns inga skillnader i agility-testet mellan grupperna.

## Slutsats

Biologiska åldern kan skilja sig upp till tre år och de som är biologisk äldre är mer fysisk utvecklade. Resultaten tyder på att biologisk ålder är en viktig faktor när det gäller prestationsförmågan hos unga basketspelare men studien hade behövt fler deltagare för att ge entydiga svar.

## Innehållsförteckning

Sammanfattning .....	1
1 Introduktion .....	3
1.1 Basketens kravprofil.....	3
1.2 Definition av biologisk ålder.....	4
1.3 Biologisk ålder och dess påverkan på prestation.....	5
2 Syfte och frågeställningar.....	7
3 Metod .....	7
3.1 Urvalsgrupp.....	7
3.2 Beräkning av biologisk åldern.....	8
3.3 Tester.....	9
3.4 Analys av resultat .....	11
3.5 Etiska aspekter & personuppgiftsbehandling.....	11
4 Resultat.....	12
4.1 Variationen i den biologiska åldern .....	12
4.2 Skillnader i prestationsförmåga i hopp, sprint och agility .....	13
4.3 Korrelationen mellan biologisk ålder och prestation i test för sprint, hopp och agility .	13
5 Diskussion .....	15
5.1 Metoddiskussion.....	16
Käll- och litteraturförteckning.....	19
<i>Bilaga</i> .....	23

# 1 Introduktion

## 1.1 Basketens kravprofil

Sporten basket utvecklades i Kanada, 1891 av James Naismith. Basketens syfte när den uppfanns var att fylla en funktion som alternativ träning för amerikansk fotboll och baseboll under försäsongen. Den första officiella basketmatchen spelades redan 1892. Sedan dess har basketen blivit en av världens största och populäraste idrotter med cirka 450 miljoner utövare och det internationella basketbollförbundet, FIBA har 213 anslutna medlemsländer. (Svenska basketbollförbundet, 2012). Basket spelas 5 mot 5 inomhus på en plan som är 28 m lång och 15 m bred. Korgarnas höjd är 305 cm från golvet. Speltiden är 4 x 10 minuter effektiv tid, vilket innebär att tiden stannar vid varje avblåsning. I NBA och amerikanskt college används något annorlunda tider; NBA spelar 4 x 12 minuters och i de manliga lagen i college spelas matcherna 2 x 20 minuter.

Enligt Alemdaroğlu (2012) springer en basketspelare ca 3500–5000 m under en match. Dessa löpmetrar är ofta kortvariga och innefattar snabba accelerationer. Basket är en intermitterande, fysiskt krävande sport med många växlingar i tempot som ställer krav på spelarnas kondition och uthållighet. Det har visats att elitbasketspelare spenderar 75% av sin speltid med en puls högre än 85% av det maximala värdet. Då basket är en sport där det finns många inslag av start, stopp och hopp måste spelarna utveckla sin explosiva förmåga för att spela basket på den högsta nivån. (Pojskić et al. 2015). Köklü et. al. (2011) presenterar i sin artikel värden av olika styrketester som utfördes på elit turkiska basketspelare. De turkiska spelarna hoppade på countermovement jump (CMJ) i snitt  $38,3 \pm 5,3$  cm, på squatjump (SJ)  $36,2 \pm 5,5$  cm, de sprang 10m i  $1,75 \pm 0,08$  sekunder och klarade agilitybanan (T-Drill test) på  $9,61 \pm 0,57$  sekunder.

Det finns olika tränings sätt för att öka sin hoppförmåga och den ballistiska träningen är en av dem sätten. Ballistisk träning är en träningsform där man utför traditionella styrketräning, såsom knäböj och bänkpress, med hög hastighet och ofta med ett begränsat rörelseomfång. Enligt Newton (1999) har ballistisk träning visat positiva effekter på vertikalhoppförmågan hos elitvolleybollspelare. I den studien ökade deltagarna sitt stående vertikalt hopp (SJR) och hopp med tre steg ansats (AJR). Denna studie hade en åtta veckors träningsprogram och deltagarna ökade SJR med  $5,9 \pm 3,1\%$  och AJR med  $6,3 \pm 5,1\%$ .

Ett annat sätt för att förbättra hopp- och sprintförmågan är traditionell styrketräning. Lesinski et al. (2016) skriver i sin artikel att motståndsträning är en effektiv metod för att förbättra muskelstyrka och hoppförmåga hos unga idrottare. I deras studie visades måttliga positiva effekter av motståndsträning på muskelstyrka och vertikalt hopp och små effekter på linjär sprint, smidighet och sportspecifik prestation. Plyometrisk träning har också visat sig vara en effektiv träningsmetod för att öka hopp- och sprintförmågan. Den plyometriska träningen är en träningsform som är baserad på snabba hopp. Denna typ av träning använder sig av stretch-shortening cykeln. Detta betyder att kroppen utvecklar en förmåga att väldigt snabbt gå från excentrisk till koncentriskt muskelarbete. Denna form av träning förbättrar nerv-muskelkoordinationen samt optimerar stretch reflexen i muskeln. Det är inte bara hopphöjden/spänsten som förbättras med plyometrisk träning utan också accelerationen och snabbheten (Aksović et al. 2019). Som baskettränare och som utövare är det viktigt att förstå vilka fysiologiska faktorer som påverkar prestationen i basket samt hur dessa kan tränas. Även hos de mest effektiva träningsprogrammen, såsom ett plyometriskt träningsprogram, finns det stora individuella variationer i hur mycket individerna utvecklas baserat på nivån de befinner sig i sin utveckling. Dessa variationer kan bland annat förklaras med skillnader i genetik, nuvarande förmåga, träningsålder och biologisk ålder (Westblad, 2017).

## **1.2 Definition av biologisk ålder**

Den biologiska åldern försöker identifiera vart i den fysiska utvecklingen en individ befinner sig. (Westblad, 2017). Det finns en rad olika mätmetoder för biologisk ålder. Den så kallade ”Golden standard” metoden går ut på att man röntgar handen för att fastställa en persons biologiska ålder (Malina 2012; Malina, Bouchard & Bar-Or 2004, s. 278). Detta anses vara den mest reliabla metoden hos barn. Metoden kräver dock avancerad medicinsk utrustning och utbildad personal och är därför inte möjlig att använda för de flesta tränare. En annan typ av metod är somatiska åldersbestämningar där relationen mellan olika kroppsdelars längder beräknas (Lloyd et al 2014b). Framförallt verkar det viktigt att identifiera tillväxtpurten (Se figur 1) då det är ett viktigt skede i barn och ungas utveckling.

Predictive Adult Height (PAH) är en metod för att enkelt uppskatta den vuxna längden hos ett barn eller en ungdom. Metoden kan användas i åldersspannet 4–17 år och den har en

genomsnittlig felmarginal där 50 % av pojkar ligger inom  $2,16 \pm 0,55$  cm. För 90 % av pojkarna är felmarginalen  $4,51 \pm 1,25$  cm. För att beräkna PAH behövs ungdomens aktuella längd, vikt och båda föräldrarnas längd (Khamis & Roche 1995). Tidigare studier har visat att tillväxtspurten i snitt inträffar vid  $13,6 \pm 0,9$  år för pojkar (Frysz et al 2018, se figur 1) vilket motsvarar ungefär 92% av PAH. Därmed kan % av PAH användas för att identifiera tillväxtspurten (Westblad, 2017).

”På grund av upphovsrättsliga skäl saknas bilden i den elektroniska utgåvan”

*Figur 1: Peak high velocity för män (Frysz et al 2018).*

Sedan finns det två somatiska mätmetoder, Peak height velocity (PHV) och fysiskt utvecklingsindex (KEI). PHV är en praktisk metod för att tränaren skall kunna mäta och försöka precisera var individen befinner sig i sin biologiska mognad i förhållande till PHV. PHV mäts med en ekvation och det som ingår i ekvationen är individens kön, den kronologiska åldern, stående längd, sittande längd från huvud till rumpa och kroppsmassan. (Se metod delen). Resultatet subtraheras från individens födelsedatum och ger oss tiden till uppskattad PHV. Resultatet som vi får från PHV mätningarna är i form av tid för högst tillväxtspurt. Validiteten av PHV modellen är  $\pm 1$  års säkerhet (standardavvikelse). KEI är en metod som använder sig av fem parametrar: axelbredd, höftbredd, underarmens omkrets, kroppsvikt och kroppslängd. Dessa parametrar ingår i en ekvation och resultatet reflekterar den biologiska åldern. KEI metoden har en god korrelation ( $r > 0,89$ ) (Westblad, 2017).

Det finns flera mätmetoder för att uppskatta den biologiska åldern men enligt Westblad (2017) är en kombination av PHV och PAH-metoderna mest praktiskt att tillämpa för en tränare.

### **1.3 Biologisk ålder och dess påverkan på prestation**

Det har visat sig att personer som är födda tidigt på året kommer oftare med i landslaget inom lagsporter som ishockey och fotboll. Även relativt små skillnader i biologisk ålder kan vara avgörande för selekteringen (Augste & Lames 2011; Helsen, Winckel & Williams 2004; Mujika et al 2009). Skillnader i biologisk ålder är som störst just kring tillväxtspurten som inträffar runt 13–14 år (figur 1). I den åldern kan det vara så pass stor skillnad att den ena

personen rent biologisk är 11 år och en annan person i laget är 16 år rent biologiskt, trots att dessa två är födda under samma år. Biologisk ålder påverkar bland annat längd, vikt, kognitiv förmåga och även hur en individ svarar på olika sorters träning. Lloyd och Oliver (2012) skapade en modell, Youth Physical Development (YPD)-modellen, för att förstå träningsbarheten av olika delkapaciteter i olika åldrar (Se figur 2). Denna modell är utformad utifrån biologiska åldern. Tanken med YPD-modellen är att alla delkapaciteter är träningsbara under barndomen och tonåren men vissa delkapaciteter utvecklas mer under vissa perioder av en individs tillväxt. Exempelvis är hypertrofin enligt denna modell extra träningsbar och ger högst effekt på individerna som är biologisk mellan 13–20 år. För att optimera träningen för ett lag och individen bör förutsättningarna vara anpassade efter de enskilda individernas biologiska ålder. Detta kan leda till ett längre utövande av sporten och minskar risken för skador. För tränare som jobbar med ungdomar är den biologiska åldern extra intressant att förstå eftersom olika kvaliteter verkar vara mer eller mindre träningsbara vid olika åldrar (Westblad, 2017).

”På grund av upphovsrättsliga skäl saknas bilden i den elektroniska utgåvan”

*Figur 2: YPD-modellen modifierad från Lloyd & Oliver (2012)*

Eftersom basket är en sport som kräver hög kroppskontroll och kognitiv mognad är det viktigt att ge rätt förutsättning till varje enskild individ. Den plyometriska träningen är slitsam för kroppen men också givande när det gäller spänst och sprint. Därför är det viktigt att veta spelarnas biologiska ålder för att kunna individanpassa träningen. Vissa spelare kan använda sig av plyometrisk träning medan andra kanske behöver lite mer grundläggande övningar, för att bygga en stark och stabil bas. Detta kommer underlätta individerna att övergå till mer slitsamma tränings sätt såsom plyometrisk och ballistisk träning. Detta kan påverka vilka som fortsätter med sporten och det är därför intressant att undersöka hur mycket den biologiska åldern varierar inom sporter som basket där fysiologiska egenskaper har en avgörande betydelse.

Biologisk åldersanpassad träning har framförallt undersöks i förhållandet till hur träningsbara olika förmågor är vid olika åldrar. Det som är mindre studerat är huruvida den biologiska åldern direkt påverkar prestationsförmågan. Den informationen är viktig för tränarna, ledarna och föräldrarna att förstå för att kunna bedöma utvecklingsförmågan. Detta kan motverka

skador, för tidiga avhopp, längre karriärer samt ett livslångt intresse för den givna sporten och ett aktivt idrottsliv.

## 2 Syfte och frågeställningar

Syftet med studien är att undersöka hur den biologiska åldern varierar i ett basketlag med 13-åriga pojkar samt se om den biologiska åldern är associerat medförmågor som är viktiga inom basket.

### Frågeställningar:

**Fråga 1:** Hur mycket varierar den biologiska åldern inom ett basketlag med 13-åriga pojkar?

**Fråga 2:** Finns det en skillnad i hopp, agility och snabbhet mellan de som har en låg respektive hög biologisk ålder?

**Fråga 3:** Finns det en korrelation mellan biologisk ålder och prestation i de testerna för snabbhet, agility, och hoppförmåga hos 13-åriga basketspelare.

## 3 Metod

### 3.1 Urvalsgrupp

Gruppen som valdes bestod av 22 basketspelande pojkar födda 2007. Av olika anledningar valde fyra deltagare att hoppa av studien vilket resulterade i att data från 18 deltagare kunde användas i studien.

Den specifika gruppen undersöktes eftersom 13 åringar befinner sig kring tillväxtspurtan enligt Frysz et. al. (2018) och ålderskategorin passar därför till studiens frågeställningar. Deltagarnas nivå skilde sig ganska mycket. Med detta menas att vissa deltagare var nybörjare och vissa hade spelat i fem år. Träningsbakgrunden varierar också ganska mycket. Det fanns vissa individer som även utövade andra sporter såsom friidrott eller kampsporter.



## 3.2 Beräkning av biologisk åldern

I denna studie används en kombination av både Peak Height Velocity (PHV) (Mirwald et al 2002) och Predictive Adult Height (PAH) metoden (Khamis & Roche 1992). Valet av dessa mätmetoder gjordes baserat på studiens syfte. Eftersom studien riktar sig mot tränare är dessa två mätmetoderna de mest lämpliga för att praktiskt beräkna den biologiska åldern enligt Westblad (2017).

PHV beräknas med följande ekvation:

Tid för mognad =  $-9,236 + 0,0002708 * \text{Benets längd i förhållande till den sittande längden} - 0,001663 * \text{Ålder i förhållande till benets längd} + 0,007216 * \text{Ålder i förhållande till sittande längd} + 0,02292 * \text{Vikt i förhållande till längd}$ , där  $R = 0,94$ ,  $R^2 = 0,891$ , och  $SEE = 0,592$ .  
För flera detaljer se (Bailey et. al. 1999)

För att mäta den biologiska åldern enligt PAH metoden användes en websida som använder Khamis och Roches (1995) ekvationen. (Uppskattad längd i vuxen ålder: =  $\beta_0 + \beta_1 * \text{längd} + \beta_2 * \text{vikt} + \beta_3 * \text{föräldrarnas längd}$ )

Websidan: <https://www.babymed.com/tools-tools-other/how-tall-will-your-baby-be-use-khamis-calculator-child-height-calculator-and-find#>.

De antropometriska mätningarna (längd, benens längd och sittande längd) skedde på plats med ett måttband. Det fanns ett måttband mot vägen och deltagarna ställde sig mot måttbandet för att mäta sig. Deltagarna hade inga skor på sig och huvudet, axlarna, rumpan och fötterna var i kontakt med vägen/måttbandet. Deltagarnas vikt och föräldrarnas längd skickades via sms/mejl.

Efter mätningarna av den biologiska åldern delades deltagarna i två grupper, en med låg biologisk ålder och en med hög biologisk ålder. Grupperna delades upp enligt deras procentuella PAH där de som var 91% och neråt tillhörde gruppen ”låg” och de som var 92%

och uppåt tillhörde gruppen ”hög”. Indelningen av grupperna gjordes på 92% eftersom det var hela gruppens medianvärde.

### 3.3 Tester

Deltagarna genomförde två olika hopp tester på lagets hemmaplan. Dessa hopptester var counter movementjump med armpendling (CMJa) och squat jump (SJ). Dessutom genomförde deltagarna ett agilitytest (T-drill test) och ett sprint test (10m sprint)

Vi hade en genomgång med deltagarna om hur testerna skulle genomföras och viktiga punkter som de hade att tänka på för att få precisa resultat (beskrivningen av testen sker lite längre ner). Dessutom gavs råd till deltagarna kring vätskeintag, kost och sömn dagen innan testen som var viktiga att följas.

De följande råd gavs till deltagarna:

- **Vätskeintag:** Dryck minst två liter vatten dagen innan och minst en liter vatten innan testen. Detta görs för att säkerställa att ni är väl hydrerade. Dryck gärna lite vatten flera gånger om dagen och undvik att dricka stora mängder vatten på en och samma gång.
- **Kost:** Ät minst tre stora måltider eller flera mindre. Ät gärna mycket kolhydrater (pasta, kokt potatis, ris, bröd) så att ni har tillräckligt med energi under utförandet av testen. Absolut inget godis eller läsk dagen innan testdagen! (lite choklad går bra, gärna mörkchoklad)
- **Sömn:** Sov minst åtta timmar natten innan.
- **Träning:** Ingen högintensiv träning 48 timmar innan testen. Alltså ingen styrketräning eller intervallträning. (basketträning går bra)

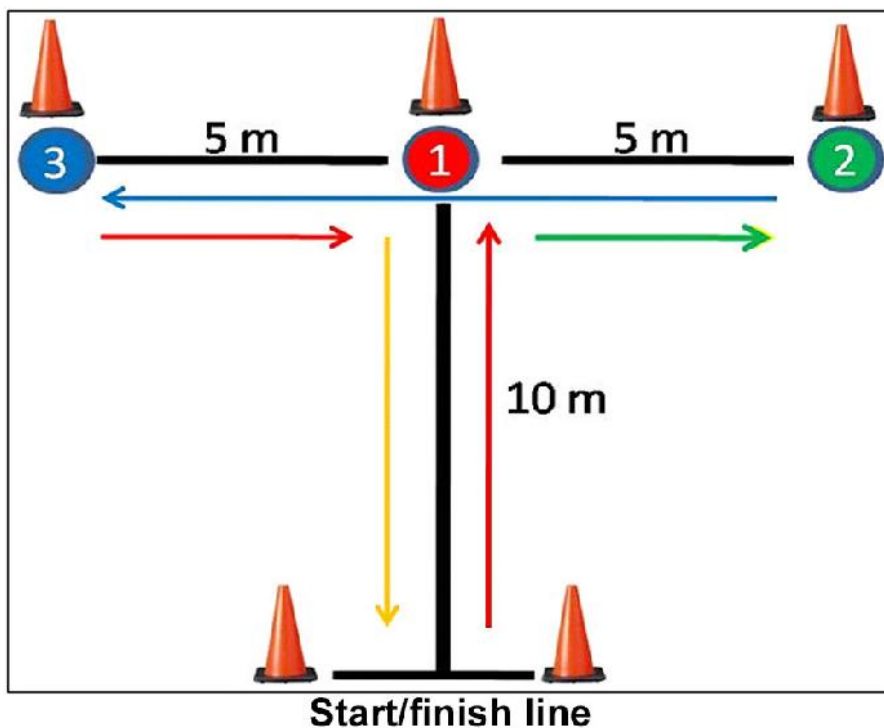
#### *10m Sprint Test*

Deltagarna utförde 2 maximala 10 m sprints på basketplanen. Det fanns en återhämningsperiod på 2 minuter mellan varje sprint. Innan testen utfördes en uppvärmning som bestod av 10 minuters jogging och sedan 5 minuters löpskolning över korta sträckor på 5 till 10 m och 3–5 x 5 m shuttle sprints med en minut passiv återhämtning. Tiderna på testet mättes med ett elektroniskt tidtagningssystem som heter Brower Timing System. Detta system

har fotoceller som reagerar så fort någonting passerar dem och startar tiden på en enhet. När deltagaren passerar fotocellerna för andra gången stoppas tiden

### ***T-Drill Agility Test***

Fem koner vara utsatta på basketplanen enligt figur 3. Vid testarens signal sprang deltagarna framåt 10 m och rörde konan 1 enligt figur 3. Sedan sidoförflyttades deltagarna 5 meter till konan 2 som följdes av en sprint från kon 2 till kon 3. Efter det sidoförflyttades deltagarna tillbaka till kon 1 och avslutade med en sprint till mållinjen. Tiden mättes med samma system som 10m sprint (Brower Timing System.)



Figur 3: T-drill test uppställning

### ***SJ och CMJa test***

Vid SJ hopp började deltagarna med böjda ben och armarna vid midjan. När de hoppade hade deltagarna raka ben i luften och landade med sträckta vrister. Det var viktigt att inte lyfta benen medan man var i luften för att få korrekt värde på måttenheten. När man lyfter på benen då kan flygtiden ökas och därmed registreras ett för högt värde på hoppet.

Vid CMJa kunde deltagarna använda armpendling. Detta betyder att deltagarna började från en stående position och sedan böjde de på benen och använde armarna på väg uppåt igen. Viktigt igen att inte lyfta benen i luften och landa på framsida foten.

Mätutrustningen som användes i studien hete Ivar jump system. Ivar jump system är ett optiskt system som mäter tiden i luften och därifrån beräknar hopphöjden och kraftutvecklingen. Det som är viktigt för vår studie är hopphöjden som anges i cm. Detta system har god reliabilitet (coefficient av variation, CV på ca 4%). (Attia et. al. 2017)

### **3.4 Analys av resultat**

För att analysera den insamlade datan användes programmet Excel 2016. För att besvara studiens första frågeställning sammanställdes alla deltagarnas bakgrundsdata och den biologiska åldern beräknades med PAH och PHV enligt metoderna ovan. För att besvara den andra frågeställningen genomfördes oberoende t-tester mellan de med högre respektive de med lägre biologisk ålder för de fyra testerna. För att besvara den sista frågeställningen genomfördes regressionsanalyser mellan procentuell PAH och PHV, (oberoende variabel) och testresultaten (beroende variabler). Signifikansnivån på denna studie sattes till 0,05.

### **3.5 Etiska aspekter & personuppgiftsbehandling**

I denna studie följde vi fyra huvudkrav. Dessa krav är samtyckeskravet, informationskravet, nyttjandekravet samt konfidentialitetskravet. Då deltagarna var under 18 år måste både föräldrar och den aktive ge samtycke. Den information som har delgetts till dem som medverkar i denna studie tillvägagångssätt samt syftet till studien. Det var även viktigt enligt de etiska riktlinjerna och rättigheterna att informera deltagarna att de får hoppa av studien när dem vill utan att behöva ange någon särskilt skäll. Gällande dem medverkandes personuppgifter som beaktades var deras längd, ålder, vikt samt påvisade resultat. Denna info behandlades efter konfidentialitetskravet, detta för att det inte ska gå att spåra den aktive deltagaren till dem givna uppgifterna. Då detta var ett ändamål för studie så behandlas detta efter nyttjandekravet.

För att minska COVID -19 spridningen följde vi folkhälsomyndighetens rekommendationer.

- Varje spelare hade sin egen vattenflaska
- Ingen kroppskontakt skedde och varje deltagare hade två meters avstånd medan testen genomfördes
- Bara deltagaren som skulle genomföra testet var fram på banan. Alla andra var utspridda i hallen.
- Deltagarna fick använda handsprit innan och direkt efter testen

## 4 Resultat

### 4.1 Variationen i den biologiska åldern

I snitt hade deltagarna nått  $91 \pm 2\%$  av sin beräknade vuxna längd, se tabell 1. Det skilde 12,5 cm i deltagarnas längd och 14,5 kg i vikt mellan gruppen med hög respektive låg biologisk ålder. Den mätta längdskillnaden (12,5 cm) var större än skillnaderna i beräknad vuxen längd (6,2 cm). Den kronologiska åldern varierade med 0,4 år medan den beräknade tiden till tillväxtspurten varierade med 0,9 år (standardavvikelsen mellan grupperna).

PHV för alla deltagare var  $1,0 \pm 0,9$  år, vilket är den genomsnittliga tiden som är kvar tills toppen på tillväxtspurten nås. PAH för hela laget var  $91 \pm 2\%$ , medan ”Låg” gruppen har %PAH  $89 \pm 1\%$  och ”hög” grupp har  $93 \pm 1\%$ . PHV för låg grupp är  $1,73 \pm 0,41$  år och för hög grupp är  $0,47 \pm 0,67$  år.

Tabell 1: Tabellen visar gruppernas aktuella längd (mätt längd), vikt PAH, %PAH, PHV och gruppernas kronologiska åldern. Värden i tabellen är medelvärden av resultaten. (PAH = Predicted adult hight, PHV = Tid kvar till Peak hight velocity)

Grupp	Mätt längd	Vikt	PAH	%PAH	PHV	Kron ålder
Alla (n=18)	$171,1 \pm 8,8$	$54,5 \pm 10,7$	$187,1 \pm 6,7$	$91 \pm 2$	$1,0 \pm 0,9$	$13,5 \pm 0,4$

Låg (n=8)	164,0 ± 5,5	46,4 ± 6,7	183,7 ± 6	89 ± 1	1,73 ± 0,41	13,2 ± 0,3
Hög (n=10)	176,7 ± 6,2	60,9 ± 8,5	189,9 ± 5,8	93 ± 1	0,47 ± 0,67	13,7 ± 0,3

## 4.2 Skillnader i prestationsförmåga i hopp, sprint och agility

I tabell 2 visas medelvärden av resultaten av varje grupp. I hopptesterna (CMJa och SJ) har ”hög” grupp hoppat 5,4 respektive 4,8 cm högre än ”låg” gruppen. Dessutom har ”hög” grupp sprungit 0,1 sekunder snabbare i 10m sprint än ”låg” gruppen.

P-värdet ligger mellan 0,16 - 0,19 med ett undantag, T-drill test där p-värdet är vid 0,90.

Samtliga värden är högre än den signifikansnivån på 0,05 som vi valde innan studien. Därmed fanns inga signifikanta skillnader mellan grupperna.

Tabell 2: Medelvärden av gruppernas testresultat samt signifikansnivån av varje test.

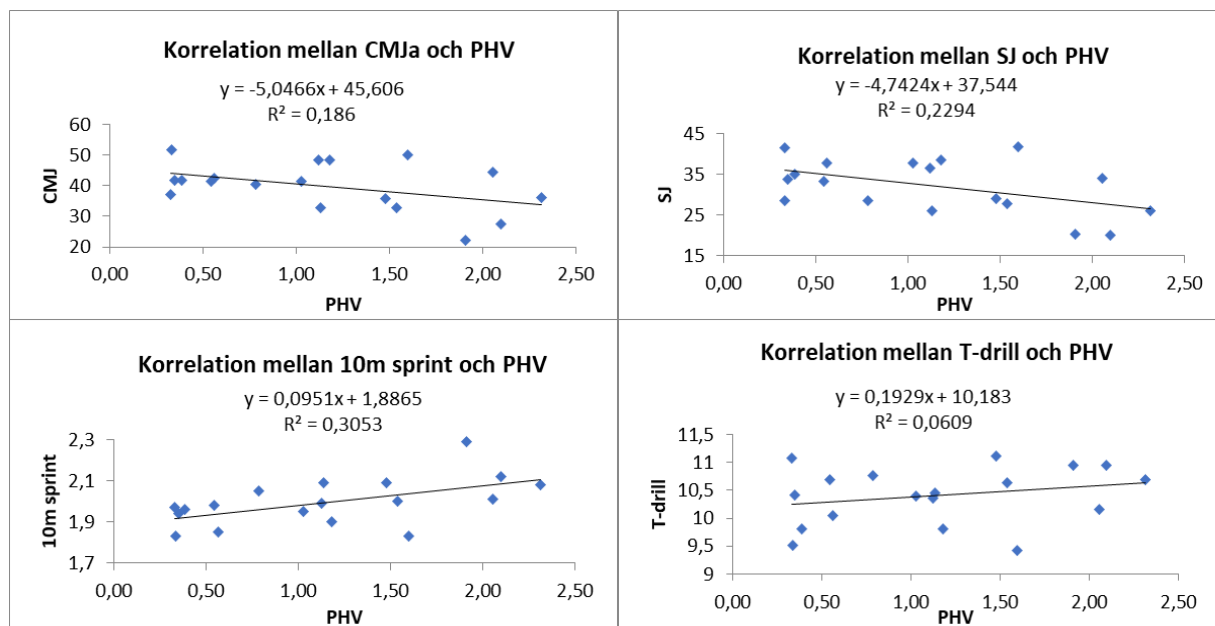
Grupp	CMJa (cm)	SJ (cm)	Sprint (sekunder)	T-drill (sekunder)
Låg (n=8)	36,8 ± 9,3	29,4 ± 7,5	2,04 ± 0,13	10,39 ± 0,52
Hög (n=10)	42,2 ± 4,7	34,2 ± 4,5	1,96 ± 0,08	10,42 ± 0,52
P-värde	0,19	0,16	0,19	0,90

## 4.3 Korrelationen mellan biologisk ålder och prestation i test för sprint, hopp och agility

En korrelation mellan PHV och de olika testerna har undersökts för att besvara den tredje frågeställningen, resultatet presenteras i Figur 4. Eftersom korrelationen mellan PHV och testen gav högre  $r^2$  värde valdes att presenteras bara dessa resultat och inte korrelationen mellan %PAH och testen. Ju högre  $r^2$  värdet är desto starkare är sambandet mellan variablerna. I tabell 3 visas p-värdet, korrelationskoefficienten (R-värde) och determinationskoefficienten ( $R^2$ -värdet) mellan de två oberoende variablerna (PAH eller PHV) och de fyra beroende variablerna (SJ, CMJa, Sprint och T-drill).

Testerna för SJ och 10m sprint i förhållande till PHV var signifikanta ( $p < 0,05$ ) och testerna för CMJa och T-drill var inte signifikanta ( $p > 0,05$ ). De andra p-värdena ligger över den förutbestämda signifikansnivån på 0,05 och är i den meningen inte signifikanta.

Korrelationerna mellan %PAH och CMJa, SJ och 10m sprint låg dock endast 0,1–1% ifrån signifikans.



Figur 4: Regressionskurvorna som visar korrelationen mellan PHV och prestationen på de olika testen.

Tabell 3: P-värde, R-värde och  $R^2$  värde på alla regressionstester.

Test	<u>P-värde</u> (PAH)	<u>R-värde</u> (PAH)	<u><math>R^2</math>-värde</u> (PAH)	<u>P-värde</u> (PHV)	<u>R-värde</u> (PHV)	<u><math>R^2</math>-värde</u> (PHV)

CMJa	0,06	0,45	0,20	0,07	0,43	0,19
SJ	0,051	0,466	0,218	0,044	0,48	0,23
10m sprint	0,0513	0,466	0,217	0,017	0,55	0,31
T-drill test	0,85	0,047	0,002	0,32	0,25	0,06

## 5 Diskussion

Syftet med studien var att undersöka hur den biologiska åldern varierar i ett basketlag med 13-åriga pojkar samt se om den biologiska åldern är associerat med förmågor som är viktiga inom basket. Till att börja med kan vi se att den biologiska åldern kan skilja sig ifrån den kronologiska åldern i ett lag och i denna grupp skilde det 3,1 år mellan den med högst biologisk ålder och den med lägst biologisk ålder, beräknat enligt PHV. I snitt kan vi se att ”låg” gruppen är  $1,73 \pm 0,41$  år ifrån sin topp av tillväxtspurt och ”högre” gruppen är  $0,47 \pm 0,67$  år ifrån PHV. Detta betyder att ”högre” gruppen i snitt hade kommit 1,26 år längre i sin utveckling och är närmare toppen i sin tillväxtspurt. Tidigare studier har visat att tillväxtspurt i snitt inträffar vid  $13,6 \pm 0,9$  år för pojkar men att den individuella variationen är stor (Frysz et al 2018, se figur 1). Detta stämmer överens med resultaten från vårt arbete eftersom vi ser att den högre biologiska gruppen som är närmare sin topp är mer fysisk utvecklad. Gruppen med ”högre” biologisk ålder väger i snitt ungefär 25% mer och är cirka 8% längre än den ”yngre” gruppen vilket kan ha en viss påverkan i testresultaten. När det gäller prestation i hopp och sprint ser vi att gruppen med biologisk ”högre” ålder presterade bättre.

Vi ser ett signifikant samband mellan PHV och prestationsmått SJ hopp och 10m sprint. I dessa tester var p-värdet under 0,05 vilket betyder att det fanns ett signifikant samband mellan PHV och dessa två tester.

Efter analysen av T-drill testet ser vi att det inte finns något samband mellan biologisk ålder och agilityförmåga. P-värdet är 0,9 vilket betyder att det fanns 90% risk att skillnaderna mellan grupperna beror på slumpmässiga variationer. Det verkar därmed som att agiliteten inte påverkas i lika stor utsträckning av biologisk ålder. Kanske tas den ökade förmågan att generera kraft ut sig mot en ökad vikt eftersom deltagarna även måste bromsa sin fart vid varje riktningsförändring. Trots att vi bara fick signifikanta effekter av den biologiska



åldern på prestationsförmågan i SJ hopp och sprint kan den biologiska åldern vara en viktig faktor för hur man presterar på CMJa också. Gruppen med hög biologisk ålder presterade betydligt bättre än gruppen med låg biologisk ålder. De hoppade 14,6% högre i CMJa vilket innebär en effektstorlek på 0,8 vilket anses som en stor effekt.

Även om det inte finns en signifikant skillnad mellan grupperna i CMJa, finns det en tydlig trend med  $p = 0,06$  respektive  $p = 0,07$  för korrelationen med PAH respektive PHV. Varför dessa resultat inte blev signifikanta kan bero på flera anledningar. Antal deltagare ser vi som den största faktor till detta, då denna studie endast hade 18 deltagare. Korrelationerna mellan % PAH och prestation var också på gränsen till signifikanta med p-värden på 0,051 och 0,060. Det ger minst 94% sannolikhet att korrelationen som observerades inte beror på slumpmässiga variationer. Sambandet stärks ytterligare eftersom alla tre test (SJ, CMJa, och sprint) går i samma riktning. Vi tror därför att den främsta anledningen till att vi inte ser signifikanta skillnader och samband är att vi hade för lågt antal deltagare.

Korrelationerna mellan biologisk ålder (som i denna studie mäts i PAH och PHV) och prestation i hopp och sprinttesterna visade också på relativt höga korrelationskoefficienter vilket också tyder på att det finns ett samband. Determinationskoefficienterna tyder på att 20–30% av variationen i biologisk ålder kan förklara prestationen i hopp och sprint. Det får anses som en stor andel med tanke på hur mycket som kan påverka dessa komplexa förmågor. Om de effekter som observerats inte beror på slumpen, talar det för att den biologiska åldern påverkar prestationen i basket. Resultaten går i linje med vår hypotes och YPD-modellen (Lloyd & Oliver 2012), figur 2. Eftersom gruppen med hög biologisk ålder hoppade högre, var snabbare, vägde ungefär 25% mer och var ungefär 8% längre är det rimligt att de kan prestera bättre i basket. Därmed är den biologiska åldern en viktig faktor att ta hänsyn till för tränare, ledare och spelare. Dock fanns det ingen tendens till samband mellan biologisk ålder och agility. Problematiken kan ligga i riktningförändringarna eftersom de vägde mer och var längre, vilket kan ha påverkat deras resultat negativt.

## **5.1 Metoddiskussion**

Covid19 pandemi har påverkat studiens genomförande. Under studiens gång har restriktionerna blivit hårdare flera gånger. Detta har påverkat antalet medverkande i studien. Det har även påverkat variationen i resultaten, då pandemin även påverkar deltagarna i deras vardagsliv. De kraftfulla restriktionerna som har kommit under uppsatsarbetets gång gjorde också att vi var tvungna att ändra studien syfte och frågeställningar. Studien skulle rikta in sig

på elitbasketspelare och plyometrisk träning. Då klubbarna stängde tränings faciliteterna på grund av Covid19 fick vi helt utesluta denna tanke. Detta gjorde det svårt att genomföra arbetet i tid och få in tillräckligt många deltagare.

Validiteten är god i denna studie då urvalet på 18st 13åriga pojkar som spelar basket är relevant för studien syfte att studera variationer i biologisk ålder. Den kvantitativa data som har behandlats och analyserats kommer från adekvata mätningstrustning och reliabiliteten anses därmed vara god. Det är svårt att analysera hur bortfallet på fyra personer har påverkat studien förutom att studiens power blivit lägre. Här ser vi också att ett högre deltagarantal skulle höja studiens validitet. Då testerna kunde ha genomförts med en dags vila emellan, ser vi att ur den aspekten kan studien styrkas.

Vidare gällande studiens reliabilitet kan den ses som god. Då denna studie har tydliga riktlinjer för krav på standardiseringen av studien, samt genomförandet. För att öka reliabiliteten skulle kontroller för vila, kost, mat och dryck intag infogas. Detta är dock svårt att standardisera hos unga deltagare och kan i viss mån förklara den stora variationen som observerades.

En annan sak som kan ha påverkat resultatet är tidigare idrottsbakgrund. En del deltagare går på flera idrotter samtidigt, exempelvis är några deltagare även aktiva inom friidrott, andra deltagare har en tidigare bakgrund inom friidrott. Detta ger en fördel inte bara för att de är bekanta med testerna som utfördes men också för att friidrottsträning ofta fokuserar på snabbhet och explosivitet tidigt i åldrarna. Inom basket läggs inte fokus på dessa kapaciteter tidigt i åldrarna. Med flera deltagare i studien skulle vi kunnat kontrollera om tidigare idrottsbakgrund skulle påverka resultatet.

Då denna studie har få deltagare skulle vi välkomna en studie mer fler deltagare. Resultaten från denna typ av studie är viktig, både för att förstå utvecklingsförmågan samt att kunna anpassa träning efter biologisk ålder. Även för att individualisera träningen. Trots det låga antalet deltagare syns en trend att individerna med högre biologisk ålder presterar bättre.

Denna grupp är längre, tyngre, hoppar högre och springer snabbare. Det skulle vara intressant att göra samma studie med andra åldrar på deltagarna. Kan man se en betydelsefull skillnad för prestation i andra åldrar? En annan fundering kan vara om studien skulle få samma resultat om den hade gjorts på flickor. Det skulle vara intressant att jämföra och se om det finns någon skillnad i resultaten mellan flickorna och pojkarna eftersom dessa skillnader är tydliga i YPD-modellen (Lloyd och Oliver 2012). Vi ser på detta som en adekvat fråga för framtida studier på givna ämnet. Studien påvisar att resultaten ger en signifikant fördel till dem med högre

biologisk ålder på hopp och sprintförmåga. PHV ger något högre  $r^2$  värden. Därmed är PHV bättre på att förklara prestationen än PAH. Det finns inget samband mellan agilityförmågan och den biologiska åldern utan det verkar finnas andra faktorer som påverkar mer den förmågan.

Sammantaget tyder vår studie på att biologisk ålder är en mycket viktig faktor. Det som drar ner snittet i testerna är den höga variationen i resultaten hos gruppen med "hög" biologisk ålder. Det är viktigt att fler studier stödjer våra fynd och att information om hur biologisk ålder påverkar prestation och träningsbarhet når coacher, ledare, föräldrar och aktiva.

## Käll- och litteraturförteckning

Alemdaroğlu, U. (2012). The Relationship Between Muscle Strength, Anaerobic Performance, Agility, Sprint Ability and Vertical Jump Performance in Professional Basketball Players. *Journal of Human Kinetics*, 31, 149–158.

Aksović, N., Berić, D., Kocić, M., Jakovljević, S., & Milanović, F. (2019). Plyometric Training and Sprint Abilities of Young Basketball Players. *Series: Physical Education & Sport*, 17(3), 539–548.

Attia, A., Dhahbi, W., Chaouachi, A., Padulo, J., Wong, D. P., & Chamari, K. (2017). Measurements errors when estimating the vertical jump height with flight time using photocell devices: the example of Optojump. *Biology of sport*, 34 (112).

Boraczyński, T., & Urniaż, J. (2008). The Effect of Plyometric Training on Strength-Speed Abilities of Basketball Players. *Research Yearbook*, 14(1), 14–19.

Frysz, M., Howe, L. D., Tobias, J. H., & Paternoster, L. (2018). Using SITAR (SuperImposition by Translation and Rotation) to estimate age at peak height velocity in Avon Longitudinal Study of Parents and Children. *Wellcome open research*, 3, 90.

Khamis, H. J. & Roche, A.F. (1995). PREDICTING ADULT STATURE WITHOUT USING SKELETAL AGE-THE KHAMIS-ROCHE METHOD. *Pediatrics*, 95(3), ss. 457–457.

Köklü, Y., Alemdaroğlu, U., Koçak, F. Ü., & Erol, A. E. (2011). Comparison of Chosen Physical Fitness Characteristics of Turkish Professional Basketball Players by Division and Playing Position. *Journal of Human Kinetics*, 30, 99–106.

Lesinski, M., Prieske, O., & Granacher, U. (2016). Effects and dose-response relationships of resistance training on physical performance in youth athletes: a systematic review and meta-analysis. *British journal of sports medicine*, 50(13), 781–795.

Lloyd, R. S., & Oliver, J. L. (2012). The Youth Physical Development Model: A New Approach to Long-Term Athletic Development. *Strength & Conditioning Journal* (Lippincott Williams & Wilkins), 34(3), 61–72.

Malina, R.M. (2012). Skeletal Age and Verification in Youth Sport. *Sports Medicine*, 41(11), ss. 925–947.

Malina, R.M., Bouchard, C. & Bar-Or, O. (2004). *Growth, Maturation and Physical Activity*, 2. uppl. Champaign, IL: Human Kinetics.

Newton, R. U., Kraemer, W. J., & Häkkinen, K. (1999). Effects of ballistic training on preseason preparation of elite volleyball players. *Medicine and science in sports and exercise*, 31(2), 323–330

Pojškić, H., Šeparović, V., Užičanin, E., Muratović, M., & Mačković, S. (2015). Positional Role Differences in the Aerobic and Anaerobic Power of Elite Basketball Players. *Journal of human kinetics*, 49, 219–227.

Svenska basketbollförbundet (2012) Basketens historia. Hämtad: 2020-10-23 från <https://www.basket.se/forbundet/Historia/Basketenshistoria>

Van Den Tillaar, R., Valland Roaas, T., & Oranchuk, D. (2020). Comparison of effects of training order of explosive strength and plyometrics training on different physical abilities in adolescent handball players. *Biology of Sport*, 37(3), 239–246.

Westblad, N. (2017). Biologisk åldersbestämning ur ett träningsplaneringsperspektiv. [Examensarbete/Masteruppsats, Linnéuniversitet] DiVA <https://www.diva-portal.org/smash/get/diva2:1119496/FULLTEXT01.pdf>

---

## Bilaga 1

### Litteratursökning

#### Syfte och frågeställningar:

Syftet med studien är att undersöka hur den biologiska åldern varierar i ett basketlag med 13-åriga pojkar samt se om den biologiska åldern är associerat medförmågor som är viktiga inom basket.

Frågeställningar:

Hur mycket varierar den biologiska åldern inom ett basketlag med 13-åriga pojkar.

Finns det en skillnad i prestationsförmåga mellan de som har en låg respektive hög biologisk ålder.

Finns det en korrelation mellan biologisk ålder och prestation i test för snabbhet, agility, och hoppförmåga hos 13-åriga basketspelare

#### Vilka sökord har du använt?

Ämnesord och synonymer svenska	Ämnesord och synonymer engelska
Biologisk ålder Basketbollträning Styrka och kondition Ballistik träning Effekter av plyometrisk träning	Resistant training Basketball training Strength & Conditioning Ballistic training Effects of plyometric training

#### Var och hur har du sökt?

Databaser och andra källor	Sökkombination
Pub Med	Effects of plyometric training Effects of ballistic training
Sport Discuss	Resistant training and basketball training Effects of strength & condition training
DiVA	Biologisk ålder

#### Kommentarer

Det fanns många artiklar kring effekterna av de olika träningsmetoderna och om biologisk åldern. Det som var svårare att hitta var artiklar som kopplade biologisk ålder med just tävlingen och prestation. Vissa artiklar var ett förslag från vår handledare.

## ***Bilaga 2***



### **Informationsbrev till deltagarna**

Detta är informationsblankett angående deltagandet i en studie på Gymnastik och idrottshögskolan (GIH) här i Stockholm.

Syftet med studien är att undersöka spelarnas biologiska ålder och hur olika individer behöver anpassad träning beroende på hur långt de har kommit i sin uppväxt. Biologisk ålder är ett mått som forskare använder för att försöka förutsäga hälsorisker. Flera markörer kan kombineras för att öka måttets relevans. Den biologiska åldern kan skilja sig från den kronologiska och därför kommer vi mäta spelarnas biologiska ålder. För att mäta deltagarnas biologiska ålder kommer vi behöva deltagarnas aktuella längd och båda föräldrarnas längd.

Dessutom kommer vi mäta deltagarnas spänst-, sprint och agility förmågan. Alla test kommer ske under träningstiden i hallen. För att kunna utföra testen på ett korrekt sätt är det viktigt att standardisera kosten, vätskeintag, sömn och träningen för att få så precisa resultat som möjligt. Därför måste deltagarna följa rekommendationerna som har getts.

Alla personuppgifter kommer vara konfidentiella och deltagarnas anonymitet kommer säkerställas genom att inte nämna några namn i studien. Detta arbete kommer inte användas för kommersiella skäl och individuella resultat kan förbli konfidentiella om deltagaren önskar det. Deltagaren har rätt att hoppa av studien när som helst utan att krävas någon särskilt motivering.

För att minska COVID -19 spridningen följde vi folkhälsomyndighetens rekommendationer.

- Varje spelare ska ha sin egen vattenflaska
- Ingen kroppskontakt kommer ske och varje deltagare kommer ha två meters avstånd medan testen genomförs.
- Bara deltagaren som ska genomföra testet ska vara på banan. Alla andra ska vara utspridda i hallen.
- Deltagarna kommer använda handsprit innan och direkt efter testen

Kontaktuppgifter:

Ilias Pistofidis & Julian Gabert

Tel: xxxx, xxxx

Mejl: xxxx, xxxx



## Bilaga 3



### Samtyckesblankett

**Samtycke till att delta i studien:** Jag har skriftligen informerats om studien och samtycker till att delta. Jag är medveten om att mitt deltagande är helt frivilligt och att jag kan avbryta mitt deltagande i studien utan att ange något skäl. Min underskrift nedan betyder att jag väljer att delta i studien och godkänner att Gymnastik och idrottshögskolan, GIH behandlar mina personuppgifter i enlighet med gällande dataskyddslagstiftning och lämnad information.

.....  
Underskrift

.....  
Namnförtydligande

.....  
Ort och datum

Kontaktuppgifter:  
Ilias Pistofidis & Julian Gabert  
Tel: xxxx, xxxx  
Mejl: xxxx, [xxxx](#)