



INFOBLAD GROEI EN MATURATIE

Introductie

De KNVB organiseert verschillende activiteiten om jeugdspelers die op relatief latere leeftijd hun groeispurt doormaken gelijke kansen te bieden. Denk bijvoorbeeld aan Jeugdplan Nederland (JPN) Future traject jongens en Future activiteiten voor nationale teams. Voor deze activiteiten is het van belang om zo goed mogelijk in te schatten in welke fysieke ontwikkelingsfase een voetballer zich bevindt. De afdeling voetbalonderzoek heeft verschillende hulpmiddelen ontwikkeld die de nauwkeurigheid en consistentie van deze inschattingen moeten bevorderen. Hierdoor kunnen we betere keuzes maken om nog meer jeugdspelers hun volledige potentie te laten benutten.

Achtergrond

Kinderen maken grote lichamelijke ontwikkelingen door tijdens de pubertijd. Handen en voeten worden groter, en ledematen en het lichaam langer. Ook neemt de spierkracht en anaerobe capaciteit toe. Dit proces van 'rijping' (maturiteit) en versnelde periode van groei (de groeispurt) zijn kenmerken van de voortgang naar lichamelijke volwassenheid.

De groeispurt begint bij jongens gemiddeld op 12-jarige- en bij meisjes op 10.5-jarige leeftijd. De exacte aanvang van de groeispurt verschilt echter per kind. Zo zijn er jeugdspelers waarbij de groeispurt al veel eerder of later begint (zie Figuur 1). We spreken van 'vroegrijp' wanneer de groeispurt op relatief jonge kalenderleeftijd begint en 'laatrijp' wanneer deze op een oudere leeftijd start.

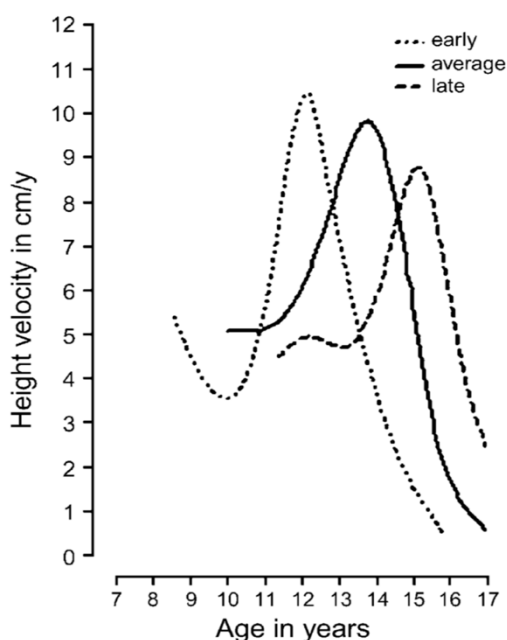
Vroegrijpe jeugdspelers hebben een tijdelijk fysiek voordeel tijdens het voetballen. Zij zijn vaak groter, sterker, sneller en explosiever dan leeftijdsgenoten die in fysiek opzicht nog niet zo ver ontwikkeld zijn. Onderzoek toont aan dat vroegrijpe spelers daardoor veelal als talentvoller gezien worden door coaches, trainers, en scouts. Zij worden bijvoorbeeld vaker geselecteerd voor jeugdopleidingen van betaaldvoetbalorganisaties. Dit effect wordt de 'rijpingsbias' genoemd, omdat deze spelers niet *per definitie* het meest talentvol zijn. De vroegrijpe spelers hebben slechts een fysiek voordeel op het moment van selectie, maar dit voordeel verdwijnt na de pubertijd.



De groeisput heeft daarnaast ook mogelijke gevolgen voor de (mentale) gezondheid. Zo zijn jeugdspelers tijdens hun groeisput extra gevoelig voor blessures. Daarnaast kan een snelle gewichtstoename bij meiden in de pubertijd gevolgen hebben voor het zelfbeeld.

Formules

Vanuit wetenschappelijk onderzoek zijn er verschillende methodes om de groei en rijpingsstatus van een jeugdvoetballer te schatten.



Figuur 1: schematische weergave van *groeicurves* (de groeisnelheid, in cm per jaar, op de y-as afgezet tegen de kalenderleeftijd op de x-as) voor een laat-, normaal-, en voegrijpe jeugdspeler (jongen).

Hier beschrijven we de methode die een inschatting geeft van de tijd (in jaren) dat een jeugdspeler verwijderd is van de piek van zijn of haar groeisput. Dit wordt ook wel de *maturity offset* genoemd. Deze wordt berekend op basis van de kalenderleeftijd en de verhouding tussen de lengte ledematen en romp. De geschatte kalenderleeftijd waarop de piek van de groeisput plaatsvindt wordt verkregen door de maturity offset van de chronologische leeftijd af te trekken. Dit is dus een schatting van de *Age at Peak Height*



Velocity (APHV), oftewel: de top van de groeisnelheidscurves in Figuur 1. Zie Tabel 2 voor een uitgewerkt voorbeeld).

De bekendste en meest gebruikte formule in de sport om de APHV te schatten is die van Mirwald en collega's. Zij ontwikkelde deze formule op basis van longitudinale groeigegevens van 361, overwegend witte, Canadese en Belgische jongens en meisjes (zie Tabel 1, onderaan dit blad)

In een studie van Sherar en collega's lag de gemiddelde *echte* APHV bij 224 jongens en 120 meisjes op **13.85** jaar en **12** jaar. Zij categoriseerde spelers als laat-of vroegrijp wanneer de geschatte APHV ± 1 jaar van de bovenstaande gemiddelde APHV voor jongens en meisjes afwijkt. Jongens met een geschatte APHV van ≤ 12.85 of ≥ 14.85 worden dus gedefinieerd als respectievelijk vroeg- en laatrijp; voor meiden is dit ≤ 11 of ≥ 13 jaar. Binnen de KNVB gebruiken we soms een afstand van ± 0.5 kalenderjaar.

Fransen en collega's ontwikkelden een alternatieve formule om de zogenaamde *maturity ratio* van een speler in te schatten. Deze formule maakt ook gebruik staande lengte, zithoogte, en het gewicht en kan daarom ook gebruikt worden om de APHV in te schatten. Deze formule is helaas alleen voor jongens ontwikkeld.

De formules van Mirwald en Fransen leiden vaak, maar niet altijd tot dezelfde uitkomst en conclusie. In het gestandaardiseerde formulier voor de lengte-en-gewicht metingen nemen we daarom *voor jongens* het gemiddelde van deze twee formules (zie link naar het formulier hieronder, als ook Tabel 1). Voor meiden gebruiken we alleen de formule van Mirwald.



Hulpmiddelen

Vanaf het seizoen 23/24 gebruiken we binnen de KNVB verschillende hulpmiddelen om de lengte- en gewicht metingen op een nauwkeurige en consistente manier uit te voeren. Om accurate inschattingen te maken van de APHV is het namelijk belangrijk om meetfouten te minimaliseren: verschillen van centimeters kunnen in de berekeningen al tot verschillende conclusies leiden. Daarnaast is het voor de werkzaamheden van betrokkenen (coaches, staf, onderzoekers) makkelijk wanneer deze metingen op dezelfde wijze worden bijgehouden.

Protocol

Voor de lengte en gewicht metingen is een protocol ontwikkeld met verschillende stappen om deze metingen op een correcte manier uit te voeren. Zo is het bijvoorbeeld wenselijk dat jeugdspelers tijdens het meten van de zithoogte op een kruk zitten en niet op de grond tegen de muur. Vooral voor jongens kan dit verschil in houding leiden tot enkele verschillen in gemeten centimeters. Het protocol is te vinden in het standaardformulier en in de 'lengte-gewicht metingen' video (zie hieronder).

Materiaal

Voor het optimaal uitvoeren van de meting is een stadiometer (lengtemeter) gewenst in combinatie met een (in hoogte verstelbare) kruk of ander voorwerp waarop de jeugdspeler rechtop kan zitten. Tot slot is er een weegschaal nodig geplaatst op een harde, vlakke ondergrond. Het meetprotocol beschrijft hoe dit materiaal gebruikt kan worden om de metingen uit te voeren.

Video 'lengte-gewicht metingen'

De KNVB heeft een video ontwikkeld met daarin een voorbeeld van het correct opnemen van de lengte-gewicht metingen volgens het bovenstaande protocol.

- [De video is hier te vinden.](#)



Formulier

Tot slot is er een gestandaardiseerd formulier ontwikkeld om de lengte-en-gewicht metingen in op te slaan. Op basis van de ingevulde staande lengte, zittende lengte, en gewicht, wordt hierin voor elke speler automatisch de APHV berekend. Daarnaast bevat dit formulier het bovenstaande protocol met instructiefoto's. Het formulier is hier te vinden.

Het formulier bevat op het eerste blad instructies voor het invullen.

- Het formulier is te vinden op de infopagina (formulier-groei-maturatie-public.xlsx; TIP: Sla eerst een kopie op je eigen computer op om het document het beste te kunnen bewerken)

Kanttekeningen APHV-formules

De formules van Mirwald en Fransen geven een *schatting* van de kalenderleeftijd waarop een jeugdspeler de piek van zijn of haar groeispuurt zal doormaken (of heeft doorgemaakt). Om deze schatting zit een onzekerheidsmarge. De exacte kalenderleeftijd waarop de piek van de groeispuurt plaatsvindt kan dus afwijken van deze schatting. Zo zijn de formules oorspronkelijk niet gevalideerd op jeugdspelers met diverse sociaal culturele achtergronden. Daarnaast zouden verschillende metingen theoretisch niet tot verschillende uitkomsten moeten leiden, maar gebeurt dit in de praktijk wel. Het wordt daarom aangeraden om spelers over een periode meerdere keren te meten. Tot slot kunnen de formules wel gebruikt worden voor spelers die al door hun groeispuurt zijn gegaan, maar is het gebruik hiervan wat 'gek.' De formule kijkt dan met terugwerkende kracht wanneer eens speler zijn groeispuurt had. De KNVB en NOC*NSF zullen de komende jaren - samen met diverse sportbonden – verder onderzoek doen naar deze punten.



Tabel 1: verschillende formules om APHV in te schatten. **LET OP:** in het standaard formulier worden veel van de aangegeven handelingen op de achtergrond uitgevoerd (bijv. berekening van chronologisch leeftijd, de zittende lengte door de kruk van de zithoogte af te trekken etc.). Dit hoeft je dus niet handmatig te doen

Variabelen	Meetdatum
Chron. leeftijd	= (Geboortedatum – meetdatum)/365,25)
Staande lengte	
Zithoogte	
Zittende lengte	= Gemeten zithoogte – hoogte kruk
Beenlengte	= Staande lengte – Zittende lengte
Gewicht	
Maturity offset (jongens)	$ \begin{aligned} & -9,236 + \\ & (0,0002708 * (\text{beenlengte} * \text{zittende lengte})) + \\ & (-0,001663 * (\text{chronologische leeftijd} * \text{beenlengte})) + (0,007216 * \\ & (\text{chronologische leeftijd} * \text{zittende lengte})) + \\ & (0,02292 * ((\text{gewicht}/\text{staande lengte}) * 100)) \end{aligned} $
Maturity offset (meiden)	$ \begin{aligned} & -9,376 + \\ & (0,0001882 * (\text{beenlengte} * \text{zittende lengte})) + \\ & (0,0022 * (\text{chronologische leeftijd} * \text{beenlengte})) + \\ & (0,005841 * (\text{chronologische leeftijd} * \text{zittende lengte})) + \\ & (-0,002658 * (\text{chronologische leeftijd} * \text{gewicht})) \end{aligned} $
APHV (Mirwald)	Chronologische leeftijd - Maturity offset
Maturity ratio (alleen jongens)	$ \begin{aligned} & 6,986547255416 + \\ & (0,115802846632 * \text{chronologische leeftijd}) + (0,001450825199 * \\ & \text{chronologische leeftijd}^2) + (0,004518400406 * \text{gewicht}) - \\ & (0,000034086447 * \text{gewicht}^2) - \\ & (0,151951447289 * \text{lengte}) + \\ & (0,000932836659 * \text{lengte}^2) - \\ & (0,000001656585 * \text{lengte}^3) + \\ & (0,032198263733 * \text{beenlengte}) - \\ & (0,000269025264 * \text{beenlengte}^2) - \\ & (0,000760897942 * [\text{lengte} * \text{chronologische leeftijd}]) \end{aligned} $
APHV (Fransen)	Chronologische leeftijd / Maturity ratio



Tabel 2: uitgewerkt voorbeeld van APHV-schatting

Voorbeeld	Geslacht	=	Jongen
	Geboortedatum	=	01-08-2010
	Meetdatum	=	03-04-2023
	Chron. leeftijd	=	12,67 jaar
	Staande lengte	=	142 cm
	Kruk	=	30 cm
	Zithoogte	=	101 cm
	Zittende lengte	=	71 cm
	Beenlengte	=	71 cm
	Gewicht	=	34,9 Kg
	Maturity offset	=	-2,31
	APHV (Mirwald)	=	14,98
	Maturity ratio	=	0,85
	APHV (Fransen)	=	14,85
De geschatte leeftijd waarop deze jeugdspeler de piek van zijn groeispurt doormaakt is 14,92 jaar oud (APHV). Zijn kalenderleeftijd op de datum van de meting is 12,67 jaar. Hij is dus 2,25 jaar verwijderd van de piek van zijn groeispurt (Gem. maturity offset; deze is dus negatief). Volgens de grenzen die veelal in de literatuur aangehouden worden is deze speler <i>laatrijp</i> (APHV > 14,85)			