

# Grenzen aan het verbeteren van sportprestaties

- Prof. Dr. Harm Kuipers
- Universiteit Maastricht

# Waar komt interesse in grenzen van menselijk kunnen vandaan?

- Vroeger topschaatser
- Raakte gefascineerd door de werking van het menselijk lichaam en grenzen van prestaties
- In de zomer amateur wielrenner
- Zag dat anderen probeerden grenzen door doping te verleggen. Feiten strookten niet met de geruchten
- Nieuwsgierig geraakt over wat er waar is van de beweringen
- Als inspanningsfysioloog volop onderzoek kunnen doen aan grenzen van prestatievermogen

# Veel records, maar niet overal

- De records worden steeds scherper, o.a. bij schaatsen, zwemmen en wielrennen
- Worden schaatsers, zwemmers en wielrenners steeds beter?
- Niet in alle sporten voortdurend records
  - Atletiek mannen: 400m (1999), 800 m (1997), 1500m (1998)
  - Dames: 200m (1988), 400m (1985), 800m (1983), 1500m (1993)
- Zijn er verklaringen?

# Wat heb je nodig om een topper in de sport te kunnen worden?

- Talenten doorslaggevend! (70% genetisch bepaald)
  - Fysieke talenten
    - 25-30% ruimte voor training en niet meer! Dus die wel optimaal benutten, want verschil tussen winnen en verliezen vaak <1%
  - Karaktereigenschappen/talenten
    - wedstrijd intelligentie/inzicht
    - Mentale stabiliteit, onder druk kunnen presteren
    - Grote mate van zelfdiscipline
    - Organisatietalent (training en prive)
    - Stress bestendig
    - Tegenslagen kunnen verwerken

# Zijn huidige atleten fysiek beter geworden?

- Metingen bij schaatsers, zwemmers en wielrenners laten zien dat het vermogen bij sporters ten opzichte van 20-30 jaar geleden niet is verhoogd
- Dus de atleet is als motor niet beter geworden en de vooruitgang in prestaties moet een andere verklaring hebben

# Waar is aan te sleutelen bij schaatsen?

- Luchtweerstand (slokt plm. 70% energie op)
- Ijsweerstand
- Schaatstechniek en de schaats zelf
  - Schaatstechniek “software” moet aangeleerd worden en kan alleen geperfectioneerd worden door veel oefenen
  - Door grote ijsbeschikbaarheid is techniek in de loop der jaren verbeterd; schaatsers zijn efficiënter gaan rijden (ziet er ook mooier uit)

# Wat blijkt uit onderzoek bij schaatsers en zwemmers?

- Schaatsers en zwemmers zijn conditioneel niet beter dan vroeger, maar door groter ijsbeschikbaarheid schaatstechniek wel geperfectioneerd, daardoor rijden schaatsers nu iets efficiënter
- Trainingsperiodisering en tapering voor wedstrijden meer toegepast, daardoor atleten beter “uitgerust”
- Echter, de grootste winst door factoren van buitenaf: klapschaats, ijshallen, schaatspakken, beter ijs
- Bij zwemmen ook vooral technologie (zwemtechniek, kleding)
- Gebrek aan technologische voortgang verklaart ook stagnerende tijden bij bijv. atletiek

# Geldt dat ook voor wielrennen?

- Ja, het vermogen van de huidige toppers niet hoger dan die van 30 jaar geleden
- Wel meer renners die dat bereiken, dus bredere top
  - Dat vooral door betere training (intervaltraining, periodisering en tapering)
- Ook bij fietsen technologische vooruitgang
  
- Bij wielrennen niet alleen hard fietsen belangrijk, maar lang hard kunnen fietsen
- Daarvoor brandstof voor energievoorziening nodig
- Grote doorbraak was de komst van vloeibare voeding; energiebalans handhaven!



# De rol van energie bij TdF

- Gemiddeld “verstoken” ze 6500 kcal/dag
- Soms enkele dagen achter elkaar > 7000 kcal/d tot 9000 kcal/d
- 6500 kcal met brood, bananen en spaghetti is:
  - 27 sneden brood met boter en jam
  - 10 bananen
  - 5 borden spaghetti
- Voor 9000 kcal: 8 borden spaghetti extra
- Met alleen vast voedsel zou maag-darmstelsel overvol en overbelast zijn
- Vloeibare voeding was de grote doorbraak!!
- Daarmee kon men energiebalans houden



# Strategie om energiebalans te houden

- Conventionele voeding aanvullen met vloeibare koolhydraten
- Tijdens fietsen hoofdzakelijk vloeibare voeding
- Conservatief met energie verbruik, slipstreamen, goede wiel kiezen, koersinzicht
- Consequentie van grote energiebehoefte: ieder maag of darmprobleem betekent einde wedstrijd!

# Speelt voeding bij andere sporten ook een grote rol?

- Voeding speelt een ondersteunende rol
- Reclames suggereren en beloven veel, maar feitelijk bijdrage van voeding is beperkt en speelt vooral een rol bij duursporten die langer dan ongeveer 1 uur duren

# Is doping belangrijk voor het kunnen leveren van topprestaties?

- Sommige vormen van doping kunnen net het verschil tussen winnen en verliezen betekenen
- Echter, de feitelijke rol van veel vormen van doping is geringer dan algemeen wordt gedacht
- Dit geldt ook voor wielrennen (Tour de France 1998 en 1999)
- Een deel van het effect van doping zit ook “tussen de oren”

# Enkele populaire dopingmiddelen

- Epo
- Anabole steroïden
- groeihormoon

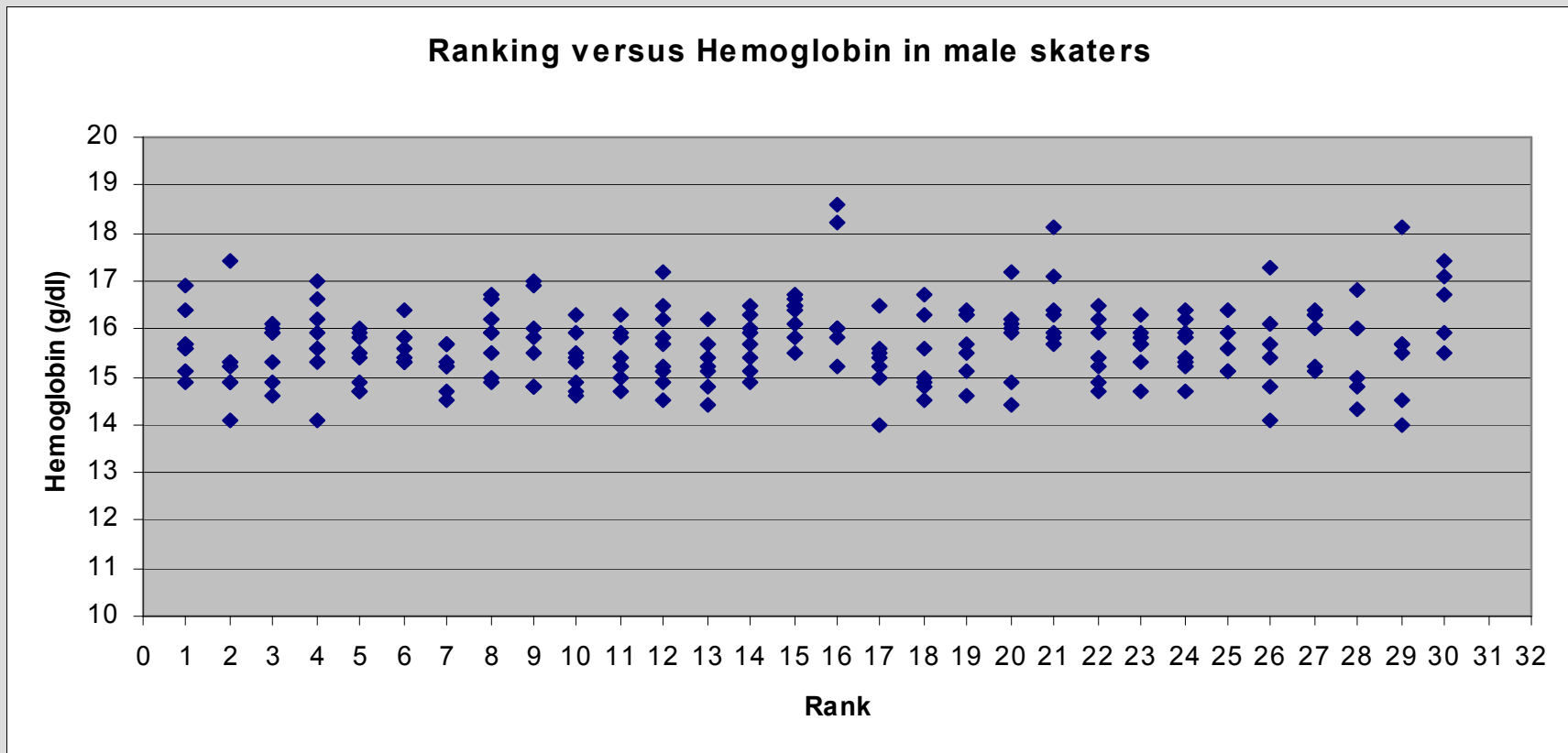
# Denkwijze bij epo:

- hogere Hb concentratie, meer zuurstof transport capaciteit (1.34 ml O<sub>2</sub> per gram Hb) → hogere VO<sub>2</sub>max en vermogen → betere sportprestaties
- De labstudies laten een 3-4% hogere VO<sub>2</sub>max zien bij verhoging van Ht tot plm 48-50%.
- Sommigen claimen dat epo ook mentaal werkt. Dit is echter in geen enkele studie gevonden
- Alles lijkt er op te wijzen dat verhoging van Hb tot betere prestaties leidt, want veel winnaars zijn immers positief bevonden? Dit echter vertekend beeld, want kans dat winnaars getest worden veel groter dan een verliezende gebruiker
- Kan de toename in labtesten vertaald worden naar sportprestaties?

# Hb en sportprestaties

- Wanneer Hb mede bepalen voor prestatie zou zijn vooral in sporten waar maximale zuurstofvoorziening essentieel is en dat betreft vooral intensieve prestaties tussen 1-10 min
- Dat zou dan ook voor schaatsen moeten gelden
- Bestaat er een verband tussen Hb gehalte en de schaatsprestaties?

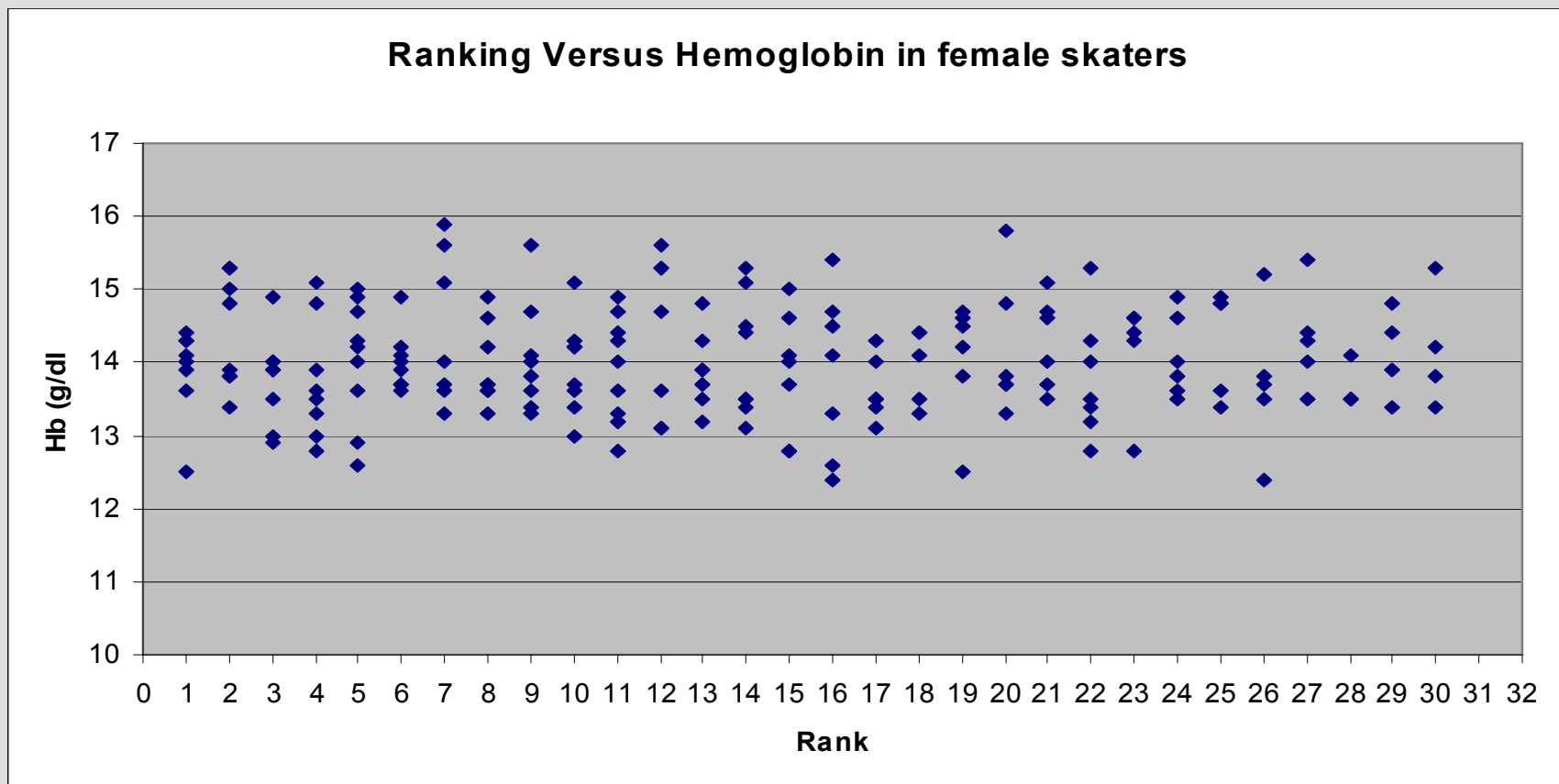
# Hb versus klassering bij mannen in het Olympische seizoen



$\text{g/dl} \times 0.62 = \text{mmol/l}$ ; Kuipers et al Clin J Sports Med, 2007



# Hb versus klassering bij dames in het Olympische seizoen 2006

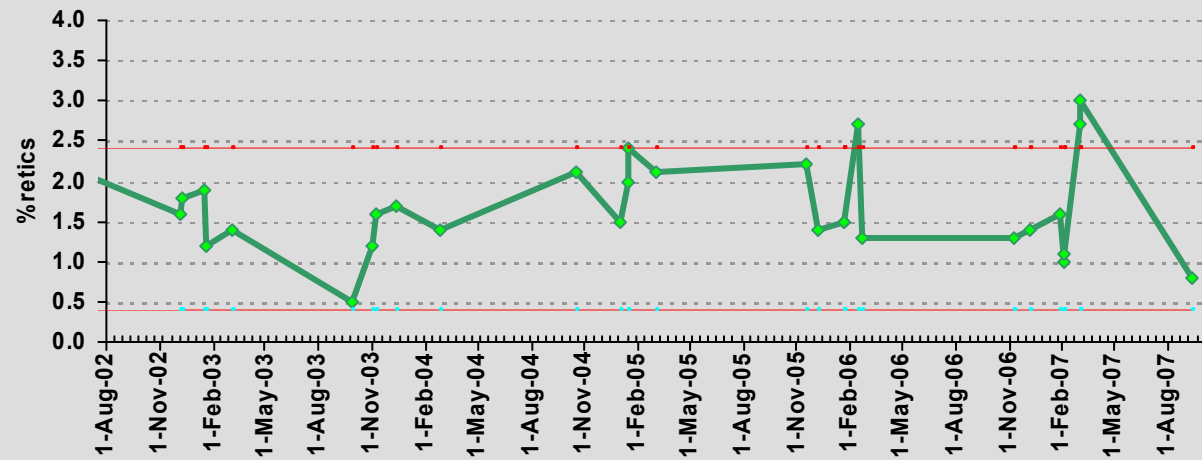
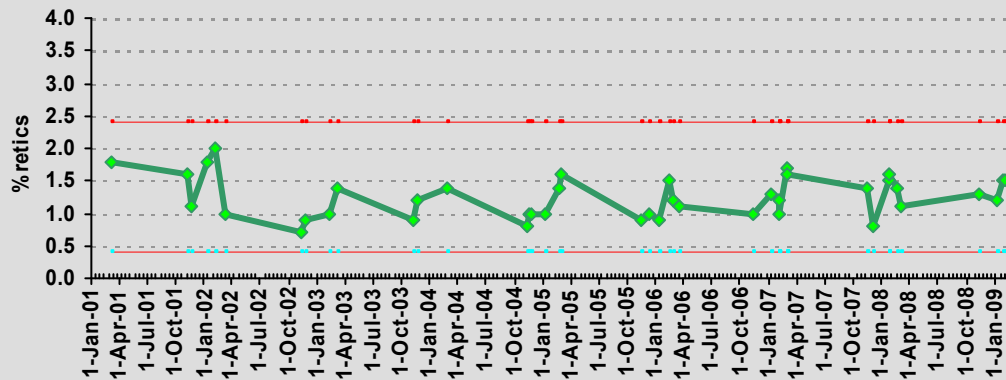


$\text{g/dl} \times 0.62 = \text{mmol/l}$ ; Kuipers et al Clin J Sports Med, 2007

# Wat zeggen deze gegevens?

- Het verband tussen Hb en prestatie is bij schaatsen minder sterk dan men zou verwachten
- Het is echter onbekend of het verder verhogen van Hb bij schaatsers tot nog betere prestaties zal leiden
- Onderzoek lijkt aan te geven dat verhoging van Hb 3-4% verbetering in prestatie kan geven en dat is veel in de sport
- 3-4% kan precies het verschil betekenen tussen winnen en ergens in voor in het peloton eindigen
- Daarom bij de ISU intensief bloedtestprogramma
  - Sinds januari 2009 regels zodanig aangepast dat patronen in bloedwaarden tot schorsing kunnen leiden ook zijn urinetesten negatief

# Voorbeeld van een normaal en verdacht profiel



# Enkele populaire dopingmiddelen

- Epo
- Anabole steroïden
- groeihormoon

# AAS en sportprestatie

- Bij vrouwen prestatieverbetering in alle takken van sport, dus zowel kracht, snelheid als uithoudingsvermogen!! Verklaart de dominantie DDR dames in alle takken van sport en records die stammen uit tachtiger jaren vorige eeuw
  - Oude records ten dele nog op naam van voormalige DDR atletes
- Bij mannen:
- Effectief op krachtprestaties
- Geen positieve effecten op duurprestaties gevonden
- Geen enkel effect op herstel gevonden

# Enkele populaire dopingmiddelen

- Epo
- Anabole steroïden
- groeihormoon

# Menselijk groeihormoon (hGH) en sportprestatie

- Detectie methode nog problematisch
- Veel geruchten en van horen zeggen, echter weinig feiten
- Dit verhoogt zonder twijfel de aantrekkelijkheid
- Heeft hGH daadwerkelijk prestatie bevorderende eigenschappen?

# hGH en sportprestaties

- Getuigenissen van professionele wielrenners suggereert dat hGH eerder verslechterend werkt (boek Willy Voet)
- Dit in lijn met experiment van de natuur “acromegaly”, dat zich vaak klinisch presenteert met toegenomen vermoeidheid en spierzwakte
- In de literatuur geen evidentie voor enige prestatieverbetering bij gezonde mensen



# Waarom komen zoveel dopingschandalen voor?

- Ondanks dat van veel stoffen geen prestatieverbetering is gevonden, bij enkele wel positief effect op prestatie (AAS bij vrouwen en krachtsporten, epo bij duursporten)
- Factor die meespeelt is dat er in de sport veel hocus pocus, bijgeloof en argwaan heerst
- Er lopen helaas meer kwakzalvers en pseudo deskundigen rond dan echte deskundigen en die geven ook allerlei obscure middelen
- Die pseudo deskundigen houden ook de mythe levend dat een Tour niet zonder doping zou kunnen

# Is dopingmisbruik te beheersen?

- Goede en eerlijke voorlichting aan atleten, want er is een groot gebrek aan feitelijke kennis
- Weer kwakzalvers uit de sport
- Out of competition testing, bloed en urine
  - Gebruik van goede detectiemethoden
- De nieuwe regelgeving per januari 2009 maakt bloedtesten tot een krachtig wapen tegen doping en zal de mazen van het net erg nauw maken
- Straffen bij overtreding, ook de betrokken begeleiders!

# Conclusies

- Records in de sport vrijwel geheel te verklaren door betere omstandigheden en technologische vooruitgang
- Bij duursporten langer dan ongeveer een uur kan vloeibare voeding de energieaanvoer in stand houden
- Bij wielrennen betere technologie en intervaltraining, maar vooral vloeibare voeding voor grote vooruitgang gezorgd
- Sommige vormen van doping kunnen daadwerkelijk de prestaties bevorderen, terwijl andere eerder negatief werken
- Bloedtesten worden een krachtig wapen bij de bestrijding van epo en daar loopt ISU mee voorop