

Looptechniek analyse rapport

Voorbeeld



Inhoud

| | |
|---|-----------|
| Het belang van een goede looptechniek..... | 4 |
| Elementen van een goede looptechniek..... | 4 |
| Methodiek van de loopanalyse..... | 5 |
| Disclaimer..... | 5 |
| Loopanalyse..... | 6 |
| Intake gegevens..... | 6 |
| Analyse & resultaten..... | 7 |
| Kwalitatieve analyse..... | 7 |
| Kwantitatieve analyse..... | 10 |
| Conclusies..... | 11 |
| Referenties..... | 13 |
| Bijlage: snapshots elite lopers..... | 14 |



Runnovator: passie voor running en innovatie

Vanuit de visie dat de wereld steeds kleiner en slimmer wordt dat zelfs een zo oude menselijke activiteit als hardlopen nog beter te begrijpen en verbeteren is is Runnovator ontstaan. Ons doel is om hardlopers van ieder niveau zichzelf te kunnen laten verbeteren door inzicht te geven en het toepassen en verspreiden van de nieuwste kennis en innovaties in de hardloop sport.



Het belang van een goede looptechniek

Om goed te kunnen hardlopen zijn meerdere factoren belangrijk. Zo spelen lichaamsbouw, uithoudingsvermogen, mentale kracht en ademhalingstechniek een grote rol. Een andere belangrijke factor is ook de manier van lopen, dus de looptechniek. Een goede looptechniek leidt sneller naar betere prestaties, en verkleint tevens de kans op blessures.

De laatste jaren komt er steeds meer inzicht in hoe mensen hardlopen en wat hierbij effectief en niet effectief is (zie refs 1-11)

Elementen van een goede looptechniek

Uitgangspunt is dat er niet een perfecte techniek is, er zijn echter wel een aantal elementen die algemeen als effectief beoordeeld worden. Voor iedere individuele loper is het belangrijk te weten of je individuele looptechniek deze elementen ook laat zien. Eventuele afwijkingen kunnen dan met diverse trainingen verbeterd worden en daarmee ook de prestaties verbeterd en de risico's op blessures verminderd worden. Echter veranderingen van looptechniek moeten geleidelijk ingevoerd worden omdat je lijf moet aanpassen aan de veranderde belasting en er anders aanzienlijke kans is op blessures!

De elementen van een goede looptechniek zijn:

1. **Compactheid.**

Een compacte loopstijl betekent dat de voet onder het lichaamszwaartepunt landt. Een voet die te ver voor het lichaam landt, zal het lichaam te veel afremmen.

Verder hoort bij een compacte loopstijl dat het zwaaibeen snel van achter naar voren bewogen wordt en dat het zwaaibeen niet achter blijft hangen.

De elementen waar in de loopanalyse naar gekeken wordt om te bepalen of de loopstijl voldoende compact is zijn:

- Landing → voet onder zwaartepunt, voet onder knie
- Inzet achterzwaai → door bilspier & hamstring, geen actieve afzet, kort grondcontact
- Zwaaibeen → op tijd naar voren, voet in 90 graden stand
- Pasfrequentie → niet te laag of te hoog : een optimale pasfrequentie is rond de 90 passen per been per minuut

2. **Stabiliteit.**

Tijdens het hardlopen willen we alle energie besteden aan het voorwaarts bewegen.

Hoe stabiel het lichaam is, hoe minder overbodige rotaties optreden en dus hoe minder energie gaat naar het corrigeren van de versturende bewegingen. Kenmerken van stabiliteit zijn (a) dat de knie van het standbeen relatief weinig gebogen is bij de landing, (b) dat de heup aan de kant van het zwaaibeen horizontaal blijft

(c) een breed spoor lopen (als je je voeten onder je heupen hebt sta je ook het meest stabiel)

De elementen waar in de loopanalyse naar gekeken wordt om te bepalen of de looptechniek voldoende stabiliteit laat zien zijn:

- Buigingshoek van het onderbeen bij de landing → niet te hoog (~15 graden)
- Heup aan kant van zwaaibeen → blijft horizontaal / zakt niet naar beneden.



- Spoor → Benen recht / 'Breed' spoor, niet op 1 lijn lopen

3. **Synchroniteit** (van andere lichaamsdelen dan de benen).

De bewegingen van lichaamsdelen zoals schouders, armen, en romp, moeten de beweging van de benen optimaal ondersteunen. De elementen waar in de loopanalyse naar gekeken wordt om te bepalen of de de houding synchroon is met de benen zijn:

- Totale houding → rechtop Hoofd → rechtop, Schouders → ontspannen en komen niet naar voren aan de kant van standbeen
- Arm-actie → duidelijk waarneembare armactie (vooral naar achter en naast lichaam).

4. **Symmetrie**.

Niemand is perfect symmetrisch, maar hoe symmetrischer de loopbeweging, hoe beter. Echter bij velen landt de ene voet harder dan de andere, of landt de voet meer op de denkbeeldige middellijn (en dus niet recht onder de heup) waardoor aan deze voet meer pronatie optreedt dan de andere. Zolang deze 'afwijkingen' klein zijn is er weinig aan de hand, echter bij grotere afwijkingen tussen links en rechts wordt het risico op blessures groter en is er waarschijnlijk invloed op het resultaat.

In de loopanalyse wordt dus ook gekeken naar:

- Symmetrie → afwijkingen tussen links en rechts.

Daarnaast de hoek tussen benen en heup vlak voor de landing en vlak na de landing bepaald. Hieruit kan gehaald worden of de loper beperkingen heeft om met name de achterzwaai goed te gebruiken. Dit komt veel voor door onder andere veel zittend werk, het gevolg is dat de loopbeweging minder efficiënt is en risicovoller voor blessures zal zijn.

Methodiek van de loopanalyse

Om bij een loper (v/m) de eerder gemelde punten te bekijken wordt de loper gefilmd, bij voorkeur op een vlakke ondergrond (bv atletiekbaan) met een digitale camera waarbij minimaal 60 beelden per seconde (frames per second) worden gemaakt.

Er worden filmpjes gemaakt bij diverse loopsnelheden en van zowel zijkant als voor- en achterkant.

De filmpjes worden daarna kwalitatief bekeken.

Op basis van de analyse wordt een uitspraak gedaan over hoe de huidige looptechniek van een loper de hierboven vermelde elementen van de looptechniek laat zien of in mindere mate laat zien.

Tevens geef ik eventuele suggesties en tips hoe mogelijke verbeteringen kunnen worden gerealiseerd.

Disclaimer

De loopanalyse en de resultaten hiervan moeten gezien worden als een benchmark ten opzichte van de elementen die algemeen erkend worden als onderdeel van een goede looptechniek. De adviezen en suggesties om eventuele verbeteringen aan te brengen moeten gezien worden als een verbeterrichting en niet meer dan dat.

Veranderingen van looptechniek moeten geleidelijk ingevoerd worden omdat het lichaam zich moet aanpassen aan de veranderde belasting en er anders aanzienlijke kans is op blessures! Runnovator is niet verantwoordelijk voor resultaten of mogelijke blessures die het gevolg kunnen zijn van een traject om de looptechniek te veranderen of bij te stellen.



Loopanalyse

Intake gegevens

| | |
|--|--|
| Naam | |
| Geslacht | M |
| Geboorte datum | |
| Adres | |
| Lengte | 1,82 |
| Type loper (wedstrijd, trimmer) | Wedstrijd |
| Wedstrijd afstanden | 1.500 mtr t/m 21.1 km |
| Gemiddeld aantal trainingen / week | 3 |
| Gemiddeld aantal km / week | 40 |
| Trainingsondergrond | baan,weg,bos |
| Aantal loopjaren | 13 |
| Blessure verleden | geen |
| Type hardloopschoen | Asics GT 2170 |
| Eventueel slijtpatroon hardloopschoen | |
| Datum filmopnames | |
| Plaats | |
| Aantal opnames | 4 zijkant (duurloop, 1/2e marathon, 5K en 1500 tempo), 1 achterkant in de bocht en 2 voor en achterkant. |
| Extra opmerkingen | |
| Specifieke vraag waar aandacht in de analyse zou moeten besteed worden | |



Analyse & resultaten

Kwalitatieve analyse.



Figuur 1 (a-d): snapshots zijkant: (a) net voor de landing, (b) stand-fase, (c) net voor voet los en (d) voet los. Boven linkerbeen, onder rechterbeen.

- Landing:
 - de voet gaat in dorsiflectie (opgetrokken) naar de grond, het been is nog erg gestrekt vlak voor de landing, vooral het linkerbeen, hak maakt eerst contact (haklanding).
 - De voet is bij de landing netjes onder de knie en onder het lichaams zwaartepunt.
- Inzet achterzwaai:
 - grondcontact is acceptabel, iets aan de hoge kant (0.18 -0.20 sec), zie ook kwantitatieve analyse.
 - Hamstring activatie lijkt niet voor de landing al plaats te vinden (vandaar landen met gestrekt been). Dit kan verbeterd door te leren (schraap oefening in de loopscholing) om de achterzwaai al in te zetten voor de landing, dan zal ook minder op de hak geland worden en minder met gestrekt been.
- Zwaaibeen:
 - knie zwaaibeen is ter hoogte van de knie van het standbeen bij de landing, de achterzwaai is voldoende snel, zie ook kwantitatieve analyse.
 - voet van het zwaaibeen blijft laag, komt bij hogere snelheden net ter hoogte van de knie van het standbeen, wat ook duidt op weinig hamstring gebruik.



- voet is meestal in 90 graden stand, behalve net voor landing dan is de voet (flink) naar boven gericht (dorsiflexie) en als de voet van de grond komt is de voet naar achter gericht (plantaflexie).
- Totale houding is rechtop.
- Hoofd is rechtop, niet omhoog of omlaag gericht.
- Schouders zijn ontspannen.
- Armactie is goed naar achter gericht.



Figuur 2 (a-b): shapshots voorkant in stand-fase

- Linker voet is naar voren gericht tijdens stand, rechtervoet staat naar buiten.
- Standbeen staat redelijk recht bij linkerbeen, het onderbeen rechts staat meer naar middellijn.
- Loopt op een lijn (zie in de beeldjes dat beide voeten midden op de baan staan), sterkere vroege hamstring en bilspier activatie + training van abductoren kan dit verbeteren.
- Bekken en heupen: zakt ietsje naar beneden aan de kant van het zwaaibeen, de knie van het zwaaibeen is iets lager dan de knie van het standbeen en de looper compenseert door de schouders aan de kant van het standbeen naar beneden te brengen. Om dit te verbeteren zijn core-stabilityoefeningen nodig.



Figuur 3 (a-f): snapshots achterkant: focus op landing.

- Landing:
 - Via buitenkant voet en hak net voor de landing. enkel knikt vervolgens naar buiten bij linkerbeen, bij rechterbeen is dit veel minder (de voet staat bij dit been ook naar buiten).
 - Deze landing is normaal (pronatie), echter omdat de loper al anti-pronatie schoenen draagt is het naar buiten knikken van de enkel links nog steeds fors en is het opmerkelijk dat hier nog geen blessures zijn geweest.
 - bij breder spoor maken (door benen recht naar voren te gaan bewegen middels korter grondcontact en hamstring en bilspier gaan gebruiken al voor de landing) kan dit minder worden
 - Heeft zeker zin als bv blessures aan iliotibiaal band (peesplaat aan de zijkant bovenbeen), of irritatie aan het scheenbeenvlies zijn opgetreden.

Kwantitatieve analyse

Uit de filmbeelden zijn karakteristieke parameters voor het lopen bepaald en weergegeven in Tabel 1.

| | Gangbare waarde | Gemeten waarde |
|--|-------------------------------|--|
| Contacttijd (sec) | 0.13-0.18 | 0.18-0.20 |
| Totale fase (sec) | 0.63-0.68 | 0,72 (duurloop tempo) 0.65-0.67 (½ marathon-1500 tempo) |
| Contacttijd (%) (percentage van de tijd dat er per been contact is) | 21-26 | 27 |
| Duur achterzwaai (s) | 0.16 | 0.17(l)-0.20 (r) |
| Passen /been / min | 88-95 | 83 (duurloop tempo), 90-92 (½ marahton-1500 tempo) |
| Buiging bij landing | 15-25 | 25(l)-20(r) |
| Voorover hel hoek (graden) | | 3 – 5 |
| Hoek landingsbeen net voor landing | ~26 (wel al met gebogen been) | 26 |
| Hoek standbeen bij voet los | ~32 | 30 |

Tabel 1: karakteristieke parameters voor het hardlopen

- Inzet achterzwaai: contacttijd is met 0.18-0.20 aan de lange kant. Met training van beter hamstring gebruiken en voet optillen ipv actieve afzet zal dit nog beter kunnen worden.
- Zwaaibeen: achterzwaai is te lang. Wel geldt dat looper een mooie heupextensie laat zien (hoek standbeen bij voet los), waar de snelheid vandaan komt. De correctie hier moet komen van het al actief naar achter bewegen van het been net voor de landing.
- Pasfrequentie: gemeten op 83 (duurloop tempo) en 90-92 passen per been (½ marathon tot 1500 m tempo) per minuut. Loper haalt de snelheid dus voornamelijk uit paslengte vergroten.
- Buiging knie-onderbeen bij de landing is gemeten als 20-25, waar een verschil is tussen het linker en rechterbeen.





Figuur 4 : hoekmeting van de hoek tussen standbeen bij voet los.

Conclusies

Compactheid is voldoende:

- grondcontact is ok, maar aan de hoge kant van het spectrum.
- landing met voet netjes onder de knie en het zwaartepunt van het lichaam,
- voet meestal in 90 graden stand,
- pendel van het zwaaibeen mag sneller
- de voet van het zwaaibeen komt bij de hogere snelheden niet erg hoog (wat duidt op te weinig inzet hamstring/bilspier).

Stabiliteit is voldoende:

- heupen zakken wat in bij de landing (core stability kan nog beter)
- buiging knie-onderbeen ok, verschil tussen links en rechts.
- Spoor is wat klein, loopt op een lijn.

Synchroniteit is goed.

- Totale houding is rechtop (licht voorover gebogen), hoofd is recht, er is een duidelijke armactie naar achter waardoor de buikspieren goed gebruikt worden.

Symmetrie matig:

- rechtervoet staat naar buiten bij landing, linker naar voren.
- bij de landing knikt de linker enkel significant meer naar buiten dan de rechter enkel. Risico op blessures aan enkelbanden, achillespees is groter aan de linkerkant.
- Landing is met linkerbeen gestrekter dan rechterbeen. Verder is de doorbuiging tijdens stand-fase links groter dan rechts, en is de duur van de achterzwaai links korter dan rechts.

Het is aannemelijk dat er asymmetrie is in sterkte van hamstrings /abductoren/bilspieren tussen links en rechts of mogelijk andere afwijkingen in gewrichten. Om hier goed inzicht in te krijgen is het is aan te bevelen om bijvoorbeeld een heup tot voet analyse te laten doen bij bijvoorbeeld <http://www.oefentherapiecesar-tilburg.nl/>

Algehele conclusie is dat de looptechniek voldoende ontwikkeld is, echter er is duidelijke links/rechts asymmetrie.

Een aantal aandachtspunten kan de techniek nog verder verbeteren en risico's op blessures verminderen.

Suggesties hoe te verbeteren :

Stabiliteit:

- Oefenen met op een been staan. Ga bv voor de spiegel op een been staan met je been zo veel mogelijk recht en hou dit 30 tot 60 seconden vol. Wissel dan af met je andere been en herhaal de hele procedure. Als 30 seconden dit niet lukt dan op gaan bouwen tot je 30 seconden op een been kunt staan.
- Core-stability verbeteren door gerichte krachttraining om met name de abductoren, heupbuigers, hamstrings en diepe buikspieren te trainen
- Een-been sprongetjes. Hop zo snel je kunt op een been gedurende 20 seconden. Jog dan terug en herhaal dit. Dit versterkt je afzet kracht en tevens de heupstabiliteit, onderbuik, onderrug en knieën bij de landing.

Grondcontact en achterzwaai eerder in zetten:



- Vroege hamstring activatie verbeteren en de achterzwaai al inzetten voor de landing door loopscholing oefening 'schrappen': voor de landing het onderbeen naar achterzwaaien met een schrapende beweging van de voet over de grond.
- Heuvel sprints. Ren de steilste heuvel in de buurt op in 20 seconden en loop dan terug en herhaal dit. Deze oefening helpt om balistisch (kort fel grondcontact) te lopen en je zwaaibeen snel voorwaarts te bewegen.
- Overweeg om bare foot running (blote voeten of met minimalistische schoenen) verder uit te proberen (heel voorzichtig opbouwen !!!), dit versterkt de voeten en onderbenen en forceert middenvoet/voorvoet landing en zal je laten lopen met kleinere pasjes maar hogere pasfrequentie waardoor ook je grondcontact nog kan verminderen.

Breder spoor maken:

- Een optie is om op een cross-trainer te voelen hoe een breed spoor aanvoelt, op dit apparaat kun je niet anders dan je voeten uit elkaar houden. Met de cross-trainer kun je ook experimenteren door je voeten verder uit elkaar te zetten op de tredes, kijk ook eens of dit anders voelt (welke spieren voel je). Probeer dan dit gevoel vast te houden en ga lopen op de loopband.
- Oefenen om op breder spoor te gaan lopen, zie bv op youtube de filmjes van de Gait Doctors over het "cross-over" pattern, bv <http://www.youtube.com/watch?v=LG-xLi2m5Rc> of de oefening "Gunslinger running" uit Running Technique (Ref 3):
 - start met je voeten onder je heupen en een grotere afstand tussen je voeten dan je normaal gewend bent.
 - Maak een paar sprongetjes op beide voeten dan voel je dat je een stabiel platform hebt.
 - Probeer vervolgens een paar passen te rennen en je voeten op afstand te houden (als hulpmiddel kun je een steep op de weg gebruiken). Doe dit vooral door te denken aan het naar boven optillen van je voeten door de hamstrings.
 - Probeer de bilspier van het zwaaibeen al te spannen voor je onderbeen zich het verst strekt maar hou je knie gebogen.
 - Het is niet de bedoeling om te rennen met je dijbeen wijder dan je heup maar om je brein de bilspieren eerder te laten activeren en het dijbeen onder je heup te laten trekken. Als je op 1 lijn loopt, dan zal het voelen alsof je benen enorm van elkaar gespreid zijn, maar in werkelijkheid zullen ze op de juiste positie onder de heup terecht gaan komen. Om te kijken of dit goed gaat kun je een video camera gebruiken.



Referenties

1. Frans Bosch en Ronald Klomp; Hardlopen, biomechanica en inspanningsfysiologie praktisch toegepast [2008]
2. Frans Bosch en Ronald Klomp; Hardlopen, de BK Methode [2DVD, 2005]
3. Brian Martin, Running Technique [e-book, 2011]
4. Brian Martin et al: Running Technique Tips (<http://www.runningtechniquetips.com/>)
5. Nicolas Romanov, Pose Method of Running [PoseTech Press, 2002]
6. Danny Dreyer and Katherine Dreyer, Chirunning [Altamira-Becht, 2004-2009].
7. Matt Fitzgerald, Braintraining for Runners [New American Library, 2007]
8. Ross Tucker, Jonathan Dugas, The Runners body [2009]
9. Danny Abshire, Natural running [Velo Press, 2010].
10. Looptechniek analyse van Ratcliffe versus Goucer en Petrova:
<http://www.youtube.com/watch?v=9jJ7bWJfp64>
11. Tirunesh Dibaba; Best runningtechnique ever: <http://www.youtube.com/watch?v=Pd1QvXJS9m4>
12. Daniels' Running Formula, Jack Daniels [2nd edition, Human Kinetics, 2005], p.93-94



Bijlage: snapshots elite loper



Ter vergelijking Keniaanse elite loper, waar duidelijk te zien valt de ferme arm beweging, plaatsing van de voet onder de knie en het lichaamszwaartepunt, snelle achterpendel waarbij het zwaaibeen hoog tegen de bil opzwaait en de knie van het zwaaibeen bij de knie van het standbeen is, de houding rechtop, voeten in de 90 graden stand en er is net voor de landing al sprake van een gebogen been of wel inzet van de achterzwaai. Verder een grote heup extensie (hoek van bovenbeen en lichaam, bij deze loper wel 35 graden!), groter dan de hoek tussen bovenbeen en bovenlichaam net voor de landing.