



Inhoud	
Ganganalyse Looptechniek Sprint Wandelen Schoenen Zolen Pathologie	
Ganganalyse	
Midvoet/voorvoet torsie	ROM 35-40° inversie, 15-20° eversie (calcaneus gefixeerd)
Bi-articulaire spieren	Definitie reguleren de kracht, zeer coördinatief, kracht niet belangrijk, blijft meestal isometrisch over 2 gewrichten gedurende de beweging
Dorsiflexie	Normaal 10° nodig voor stappen, 20-30° voor hardlopen
Gang thv knie	musculair Voor grondcontact spannen Q, bij grongcontact klein beetje door knie buigen (patella's moeten deinen) Voor afzet moet de Q al onspannen en moet de patella al naar beneden vallen Knie flexie gemiddeld 21° bij landing
krachten	Piek kracht 50 ms na eerste grondcontact
landing	Voovoet/mivoet landers <ul style="list-style-type: none"> • grote landingskrachten = grotere kans op onderbeen blessures • schoenen met meer schokabsorptie nodig Hiel landers
Intrinsieke schokabsorptie	Gewrichten heupflexie, knieflexie, dorsiflexie enkel, pronatie
Intrinsieke stabiliteit	Musculair vooral tibialis posterior
liesprobleem	Zie Orthopedie heup
Loop fasen hiellanders	Epidemiologie 80% van de populatie hielcontact <ul style="list-style-type: none"> • landing in supinatie • collaps longitudinaal voetgewelf • 1-2,5 x lichaamsgewicht als piekkracht midsteunfase <ul style="list-style-type: none"> • pronatie = meer flexibiliteit voor aanpassing aan de ondergrond + schokabsorptie (minder piekkrachten) • maximale eversie = 4-6° • de pronatie (en knie flexie) resulteert in tibia endorotatie (gemiddeld tussen 6°-10°) • er bestaat ook een femur endorotatie tov het bekken • geen duidelijke koppeling in rotatie tussen femur en tibia: de knie absorbeert dus veel energie bij toegenomen endorotatie van de tibia • herstel voetgewelf • afwikkeling verloopt normaal over teen II • volledige pronatie binnen 50% van de grondcontacttijd • een beetje pronatie is goed (schokabsorptie) bij te veel treden problemen op (zie overpronatie) afstoot <ul style="list-style-type: none"> • voetspieren (tot nu toe was het passief) • resupinatie in toe-off = meer rigiede voet voor propulsie • tibia in exorotatie tijdens afstoot (en knie in extensie) zwaai fase
Loop fasen voorvoetlanders	Epidemiologie 20% van de populatie Voorvoet contact <ul style="list-style-type: none"> • meestal landing over laterale rand MT V (landing in inversie) • voorvoet landt eerst (in eversie) zodat torsie ontstaat tussen de mid- en voorvoet (Chopart + Lisfranc) • sneller lopen = landing met steeds meer eversie • heel snel = sprint = geen hielcontact meer • voorvoetlanders zullen altijd meer proneren met schoen dan zonder schoen
loopbodem	Gras = goede demping (schoen hoeft geen demping) = energie demping oneffen Beton = geen demping, maar bij aftstoot geen energie verlies Kunststof = energie in demping en daarna terug (elastisch) = langste contact tijden
Overpronatie	Definitie <ul style="list-style-type: none"> • >6° eversie • abductie voorvoet, eversie en lichte dorsiflexie (in onderzoeken vaak alleen de eversie gemeten omdat dat het makkelijkst is) • de voetbogen vlakken uit met deze beweging en het maakt de voet meer bewegelijk • in de midsteunfase normaal Nut pronatie <ul style="list-style-type: none"> • verhoogde flexibiliteit = aanpassing aan oneffen ondergrond mogelijk • verhoogde flexibiliteit = soepele overdracht van lichaamsgewicht naar andere been • schokabsorptie timing <ul style="list-style-type: none"> • enkel initiële overpronatie (≈ enkel achtervoet eversie): meer tibia/knie problemen: mediaal tibiaal stress syndroom, knie problemen. De meeste tibia endorotatie valt samen met deze fase, dus achtervoet controle is het meest belangrijk voor knie problemen • totale overpronatie (≈ voorvoet pronatie): meer voet/enkel problemen fasciitis plantaris, tib post tendinopathie) Epidemiologie <ul style="list-style-type: none"> • 20% van de populatie • 60% van de lopers met een blessure overproneert • 70-75% van de lopers met een blessure aan het onderste ledemaat verbetert met een zool • wanneer er geen verbetering is met steunzolen, dan is er meestal sprake van holvoeten Oorzaak <ul style="list-style-type: none"> • primair: platvoet (zie Orthopedie voet) • knie/tibia/voorvoet varus • korte achillespezen • hardlopen met de voet over de middellijn (te "smal" lopen) • beenlengte verschil met overpronatie aan het lange been



	<p>Diagnose naviculaire drop test (zie Orthopedie semeiologie) vaak exorotatie van de voet bij staan en lopen</p> <p>Pathomechanica</p> <ul style="list-style-type: none"> • Valgusstand = stress mediale structuren (bv tibialis posterior) • Valgusstand = achillespeeshoek • Tibia endorotatie = quadricepshoek (tibia endorotatie vooral bepaalt door achtervoet beweging) • Torsie voet/enkel/tibia/knie opgevangen door bot/weke delen • Minder demping <p>Biomechanica</p> <ul style="list-style-type: none"> • de overdracht van subtalaire pronatie naar tibia endorotatie is wisselend: tussen de 15-65% van de rotatie (graden) van de eversie wordt door gegeven, hoe groter de koppeling hoe sneller knie blessures bij een zelfde graad van overpronatie • De kans op blessures neemt ook nog eens toe als de maximale pronatie en maximale knie flexie niet op het zelfde moment vallen • wisselende koppeling en wisselende timing <p>Gevolgen</p> <ul style="list-style-type: none"> • achillespeestendinopathie (achillespees hoek) • pes anserinusenthesiopathie • tib post pees tendinopathie (rek binnenenkel) • patello-femorale klachten (quadricepshoek, demping) • metatarsaal stress fractuur (torsie, demping) • mediaal tibiaal stress syndroom (30% heeft platvoeten) • jumpersknee <p>Schoenadvies</p> <ul style="list-style-type: none"> • achtervoet sturende schoen (anti-pronatie schoen) • stevige zool, niet te flexibel, hoge torsiestijfheid • extra demping • hakophoging als er beenlengte verschil is
Oversupinatie	<p>Definitie</p> <ul style="list-style-type: none"> • adductie, inversie en lichte plantairflexie • de voetbogen versterken met deze beweging en maken de voet rigider • normaal in de afstoot- en landingsfase <p>Nut supinatie</p> <ul style="list-style-type: none"> • voet in meer rigide toestand = ideaal voor propulsie <p>Oorzaak</p> <ul style="list-style-type: none"> • holvoet (zie Orthopedie voet) • knie/tibia valgus • beenlengte verschil (oversupinatie aan het korte been) <p>Pathomechanica</p> <ul style="list-style-type: none"> • minder schokabsorptie • inversie enkel = achillespeeshoek • tibia exorotatie = ITB stress <p>Gevolgen</p> <ul style="list-style-type: none"> • stressfracturen metatarsalen • achillespeestendinopathie • ITBFS • jumpersknee <p>Schoenadvies</p> <ul style="list-style-type: none"> • schokabsorptie is erg belangrijk • flexibele schoen om overbelasting van de intrinsieke voetmusculatuur te voorkomen • mediaal: weinig "flare" (smalle hak) en zachte zool • lateraal: meer "flare" (bredere zool) en hardere zool, evt wig
Principes	<p>Statisch analyse</p> <ul style="list-style-type: none"> • een statische afwijking hoeft niet altijd klachten te veroorzaken • een statische afwijking hoeft geen dynamische afwijking te betekenen <p>Dynamische analyse</p> <ul style="list-style-type: none"> • een dynamische analyse heeft natuurlijk meer waarde dan een statische analyse • een dynamische afwijking hoeft niet altijd klachten te veroorzaken
spieren	m. vastus medialis meer dan lateralis
Staplengte	lopen = 76 cm (80% lichaamsgewicht) hardlopen = 106 cm (250% lichaamsgewicht)
teen II	Belang normaal wikkel je af over teen II, als deze langer is (dwz als MT II langer is) dan de rest van de tenen kun je theoretisch beter afzetten en meer kracht leveren
Vermogens spieren	<p>Definitie kracht belangrijk, coördinatie minder, mono-articulair, parallelvezelig</p> <p>Spielen</p> <ul style="list-style-type: none"> Gluteus Iliopsoas Quadriceps Pectoralis major Latissimus dorsi
Voetbogen	Indeling mediale longitudinale voetboog laterale longitudinale voetboog transversale metatarsale voetboog
Looptechniek	
Wandelen vs. hardlopen	<p>Wandelen</p> <ul style="list-style-type: none"> • altijd 1 been aan de grond • 60% tijd grondcontact, 40% zwaai <p>Hardlopen</p> <ul style="list-style-type: none"> • soms geen been aan de grond • 40% tijd grondcontact, 60% zwaai
af dalen	Excentrische spieractiviteit, veel meer spierpijn niet direct gerelateerd aan spiergroei Energie verbruik neemt wel af bij afdalen (ideale helling is 10%)
Bewegingseconomie	staplengte Voor een bepaald persoon is er voor elke snelheid een optimale staplengte (frequentie blijft rond de 80) Mechanische efficiëntie 20-25%
drafting	= achter iemand lopen, scheelt 7% VO ₂
Energie verbruik	Lineair bij snelheid van 8-15 km/uur dus in die regio blijft de E verbruikt voor een afstand gelijk bij verschillende snelheden ≈ 1 kcal/kg/km (zonder helling, tussen 8-16 km/uur)



gewicht	3x lichaamsgewicht op de voeten lichter = relatief groter lichaamsopp = betere koeling
kaatsen	Ergens afspringen en dan omhoog komen: reactiviteit toepassen
loopband	Geen luchtweerstand, dus vergelijkbaar met buiten als windstil en niet te hoge snelheid
marathon	42,195 km, 1988 Belayneh Densimo (Etiopie) 2:06:50 wereldrecord kost 2300-2400 kcal
ondergrond	Zand of sneeuw = 2x zoveel energie verbruik (meer kuit activiteit om de voet niet weg te laten glijden)
reactiviteit	Definitie je komt neer op de grond bij het lopen en je moet eigenlijk de energie bij het neerkomen zien te bewaren → dus moet je veren Plyometrie pezen veren en spieren ook, maar als je de spieren ontspannen houdt rekken die eerst helemaal door en zak je veel te ver door de gewrichten Excentrisch is uitrekken van de spieren die daardoor worden gestimuleerd om te samentrekken terwijl ze worden uitgerekt Reactiviteit ideale situatie: je spant de spieren voor het neerkomen aan zodat bij het neerkomen de spier isometrisch blijft en de verende elementen in de spier en pezen de energie van het neerkomen bewaren (dus korte contacttijden)
snelheid	230°/sec afh van <ul style="list-style-type: none"> • stapfrequentie (80/min, toename bij >20 km/uur, belangrijk bij sprint) • staplente (1-1,5 m, toename bij >20 km/uur, belangrijk bij duurloop) • beide
Verticale oscillatie	Nut hoe minder verticale oscillatie, hoe minder energie verlies
wedstrijd	Hulp = diskwalificatie (dus ook hulp bij rechtop helpen na val)
wind	Kost 3-10% VO ₂ (dit wordt niet gecompenseerd met wind in de rug, kost maar weinig minder VO ₂) Aerodynamica verhogen kan tot 6% schelen
Sprint	
basis	Heup hoeksnelheid heup is de beperkende factor bij de sprint = gluteus kracht
bovenlichaam	Nut om de gluteus te helpen is het nuttig de heup te draaien (voor/achter) om dit te doen kun je een tegengestelde beweging met het bovenlichaam maken → gespierde torso
800 m	half aeroob, half anaeroob, VO ₂ max is niet de beperkende factor
1500 m	VO ₂ max is de beperkende factor
Spiergebruik	Extensie knie quadriiceps enkel in de eerste 60° van de flexie actief, daarna hamstrings om de beweging af te remmen
Wandelen	
stappen	Waarde 1,6 km ≈ 2000 stappen
HF	Training bij stevig wandelen, tot 70% van de HF _{max} mogelijk
snelwandelen	Snelheid 11-15 km/uur (echter boven de 8-9 km/uur minder economisch dan hardlopen)
Wandelen	Slenteren <ul style="list-style-type: none"> • slenteren = rechtop lopen = constant erector spinae aangespannen = goede rugtraining • slenteren is dus vermoeiender dan stevig doorwandelen • slenteren = volledig rechtop, dus slenteren is beter voor de rug Stevig doorwandelen <ul style="list-style-type: none"> • stevig doorwandelen = lichte flexie, met steeds een lichte extensie • erector spinae afwisselend contractie – relaxatie, dus minder vermoeiend dan slenteren Fase vs tegenfase <ul style="list-style-type: none"> • bij langzaam wandelen (<3,8 km/u) bewegen armen en romp in fase met de benen (been vooruit = arm vooruit) • bij sneller wandelen (>3,8 km/u) bewegen armen en romp in tegenfase met de benen (been vooruit = arm achteruit)
Schoenen	
Goede schoen	Kenmerken <ul style="list-style-type: none"> • goede hielcup • hielcup niet te breed (anders slechte contre forte) • torsiestijf • buigpunt zool net voor de metatarsaal koppen • demping • baleinen over de wreef Birckenstock slippers/klompen met een goed voetbed tegen anti-pronatie
gewicht	Effect <ul style="list-style-type: none"> • Gewicht aan enkel kost 6x meer E dan gewicht aan torso (dus legerlaarzen erg oneconomisch) • 100g / schoen extra = 1% VO₂ extra
hardloopschoenen	Demping hoog Torsiestijfheid (rotatie) hoog Flexibiliteit (voorachterwaarts) laag Gewicht hoog Maat iets te groot: voet zet uit tijdens het lopen: blauwe nagels
spikes	Demping erg laag Torsiestijfheid (rotatie) erg laag Flexibiliteit (voorachterwaarts) hoog Gewicht laag
Zool	Verticaal indeling in-sole = voetbed mid-sole = middelste structuur, het belangrijkste deel voor stevigheid



	<p>out-sole = weg-contact/grip</p> <p>Materiaal mid-sole</p> <ul style="list-style-type: none"> • EVA • MEVA = molded EVA, EVA is om bovenzijde van schoen gesmolten = U vorm = meer stabiliteit • ↓ lucht • poly-urethaan <p>Out-sole oppervlak moet volledig vlak zijn, staat bol bij goedkope schoenen</p> <p>Materiaal hielcup</p> <ul style="list-style-type: none"> • geperst karton • thermoplastisch
Rearfoot control	<p>Definitie medio-laterale stabiliteit bevorderen door:</p> <ul style="list-style-type: none"> • overpronatie beperken bij landing • oversupinatie beperken bij afzet <p>Mogelijkheden</p> <ul style="list-style-type: none"> • kan met een wig, hakophoging, hielcap, heelcounter, dubbele densiteit zool, flare (flare = verbrede (positieve flare)) of versmalde zool (negatieve flare), mediaal, lateraal of beide)
Zool demping	<p>Voordeel</p> <ul style="list-style-type: none"> • minder piekkrachten = minder blessures • minder torsie <p>nadeel</p> <ul style="list-style-type: none"> • energie absorptie: dempende zool = 2,5% afname van VO₂ (hoewel dit zeker niet bij alle lopers is terug te vinden, sommigen lopen efficiënter met een dempende zool dan met een elastische zool) • stuggere zolen = meer achillespeesstress <p>timing piekkrachten in de eerste 30-50 ms, dus in de hak moet de grootste demping zitten</p> <p>waarde maximale demping gemeten = 20% van de piekkracht</p>
Zool flexibiliteit	<p>Definitie voorachterwaartse en mediolaterale stugheid buigpunt moet net voor de metatarsaal koppen liggen</p> <p>voordeel</p> <ul style="list-style-type: none"> • flexibele zool = minder energie verlies • stugge zool = hefboomwerking achtervoet bij overpronatie en oversupinatie • stugge zool = bescherming tegen voorvoet overpronatie • flexibele zool = minder achillespees stress <p>nadeel</p> <ul style="list-style-type: none"> • flexibele zool = minder demping • flexibele zool = minder torsiestijfheid
Zool leest	<p>Definitie richting van de zool, normaal is licht naar binnen gericht</p> <p>Rechte leest voor mensen die overproneren</p> <p>Punt naar binnen gebogen leest voor mensen die oversupineren</p>
Zool torsie stijfheid	<p>Definitie rotationale stabiliteit</p> <p>Voordeel</p> <ul style="list-style-type: none"> • flexibele zool = minder energie verlies • stugge zool = bescherming tegen voorvoet overpronatie <p>Nadeel</p> <ul style="list-style-type: none"> • flexibele zool = minder demping • flexibele zool = minder voor-achterwaartse stabiliteit
Zolen	
Half-fabrikaten	<p>Definitie fabriekszolen, meestal zonder tenen, meestal tegen anti-pronatie vaak met plakkers onder de zool aan te passen soms thermoplastisch</p>
steunzool	<p>Werkingsmechanisme</p> <ul style="list-style-type: none"> • de zoolaanpassingen doen weinig aan de impact krachten (deze blijven nagenoeg hetzelfde), meest waarschijnlijk is er eerder een sturende werking op de spieren (deels proprioceptie effect), • toegenomen comfort stuurt de spieren al anders aan (en verandert de O₂ opname) • harde en zachte zolen hebben ongeveer evenveel effect <p>Demping maximale demping 10% van de piekkracht</p>
sportzool	<p>Oppervlak niet te glad (anders glijden in de schoen)</p>
Orthopedische schoenmaker	<p>Definitie vroeger metaal, daarna plastic, nu EVA met thermoplastisch materiaal Voet volledig gesteund: "alle holttes worden opgevuld"</p>
Metatarsaal pelotte	<p>Voorvoetboog ondersteuning</p>
LaVigne/Correctie zool	<p>Definitie van podotherapeut verschillende lagen (verschillende hardheid), weinig steun</p>
CAD/CAM	<p>Definitie computer added design/machining</p>
Functionele orthose	<p>Principe bovenste spronggewricht moet neutraal zijn bij landing 4-8° pronatie toegestaan erg stevige zolen</p>
Bourdiol zolen	<p>Principe proprioceptie stimuleren kleine ophogingen op meerder plaatsen Bedoeld voor rugklachten</p>
Pathologie	
artrose	<p>Loopsport er is geen hogere kans op artrose bij lopers ivm niet-lopers</p>
achilles-tendinopathie	Zie Orthopedie onderbeen
fascitis plantaris	Zie Orthopedie voet
GI klachten	Zie GE sport
hematurie	Zie Urologie
ITB frictie syndroom	Zie Orthopedie knie algemeen
March hematurie	Zie Urologie
MCL tendinose	Zie Orthopedie knie ligamentair



periost ontsteking	Zie Orthopedie onderbeen
Stress # metatarsaal	Zie Orthopedie voet
Stress # os naviculare	Zie Orthopedie voet
stress # tibia	Zie Orthopedie onderbeen