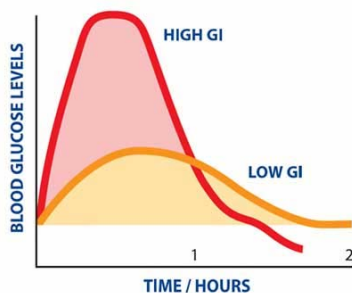
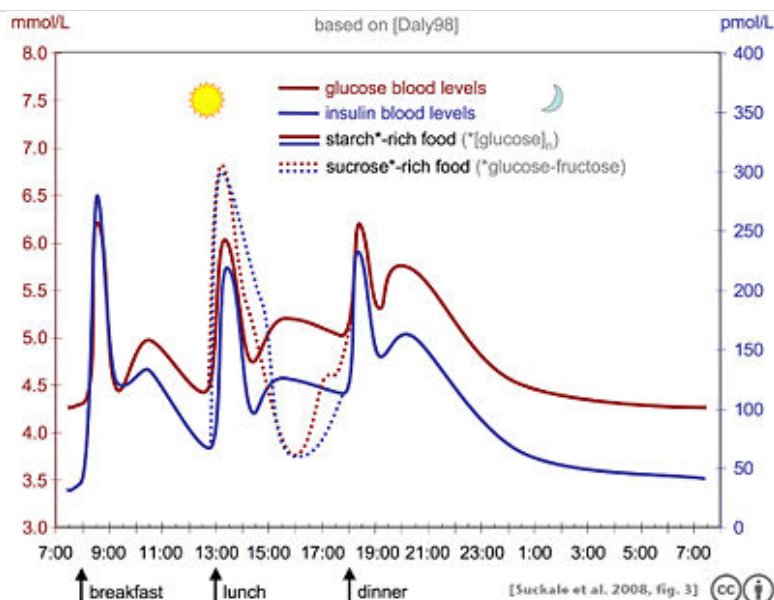


Inhoud	
Sportvoeding buiten inspanning Voeding voor inspanning Voeding tijdens inspanning Voeding na inspanning Glycogeen stapelen Vocht	index
Sportvoeding buiten inspanning	
Vitamines	Behoefte weinig of geen extra behoefte, vitamines worden niet verbruikt
Krachtsport / bodybuilding	Proteïne 1,5 gr proteïne / kg lichaamsgewicht (zie Voeding algemeen) Kcal 700-1000 kcal boven het verbruik gaan zitten in de anabole fase
Voeding voor inspanning	
Vitamine behoefte	zie vitamines
Reactieve hypoglycemie	<p>Definitie hypoglycemie bij begin van de inspanning na eten <1 uur voor de inspanning</p> <p>Symptomen 1) verminderde prestatie aan het begin van de inspanning, misselijkheid, hoofdpijn 2) verminderde prestatie aan het eind van de inspanning (snellere glycogeen depletie)</p> <p>Epidemiologie bij het eten van snelle suikers <1 uur voor de inspanning daalt bij iedereen de bloedsuiker, de meeste sporters merken hier echter niets van. In 2 studies is er een gedaald uithoudingsvermogen, (tot 30% afname in aëroob uithoudingsvermogen) echter bij vele andere studies geen effect.</p> <p>Oorzaak klachten in het begin van de inspanning 1) voeding (vooral simpele suikers) → insuline stimulus → GLUT 4 in spier stijgt 2) inspanning → GLUT 4 in spier stijgt tijdens inspanning kan dit niet meer gebeuren omdat catecholamines de insuline respons remmen</p> <p>Oorzaak versnelde moeheid 1) risico hypoglycemie 2) insuline stijgt → lipolyse geremd (dus meer glycogeen gebruikt) → sneller moe 3) hoge insuline spiegels versnellen blijkbaar glycogeen depletie (tgv de reactieve hypoglycemie) negatieve effecten zijn in slechts 2 studies gevonden</p> <p>Behandeling</p> <ul style="list-style-type: none"> • langzamer beginnen, niet vlak van te voren eten • vooraf ook vet/vezels eten (vertraagt KH opname) • suikers met hoge glycemische index vermijden vlak voor inspanning • direct na begin van de inspanning KH innemen • fructose (zie Koolhydraten)





Pre-(duur)inspanning

Koolhydraten

- vooral gekookte (complexe) koolhydraten verteren niet te snel en niet te traag
- 3-5 gr/kg = 150-300 gr (vast of vloeibaar), maar alles beter dan niks
- de glycemische index van de suikers zou laag moeten zijn: zoveel mogelijk bloedglucose stijging, echter zo weinig mogelijk insuline respons (ivm reactieve hypoglycemie) → complexe KH

Vet

- in principe niet doen (vertering duurt te lang en kost energie), wel goed bij sporters met een reactieve hypo-glycemie → dan KH trager geresorbeerd
- veel vet inname stimuleert de vetverbranding wel, in studies is echter nooit een prestatieverbetering gevonden met een hoge vet inname.

Eiwit

- beperken, vertering duurt lang en inefficiënte energiebron: vertering van eiwit kost ook meer energie dan koolhydraten en vet
- de vertering produceert dus ook extra warmte
- Afbraak van eiwitten levert een amine restgroep (ureum, ammoniak) moeten via de urine opgelost worden afgevoerd, kost dus water, dus eiwit afbraak = vochtafdrijvend

Wanneer ?

- > 2 uur (3-4 uur optimaal) van te voren om lever met glycogeen op te laden (5-7% toename per uur) en na 3 uur maaglediging volledig, (glucose in het bloed blijft constant op 4-5 tgv insuline)
- snelle suikers binnen 1 uur voor het begin van de inspanning kunnen de prestatie doen afnemen (zie reactieve hypoglycemie)

Verteringssnelheid

vaak vertraagt voor wedstrijd tgv stress (reductie bloedflow naar darmstelsel)

Voeding tijdens inspanning

Vocht tijdens inspanning

Zie [Vocht](#)

vezels

Tijdens (duur)inspanning

Wat ?

enkel KH als brandstof zinvol, beetje zout en vocht zinvol

Hypothetisch werkingsmechanisme

- plasmagluucose verbruik in de spieren (echter verbranding theoretisch te traag)
- glycogeen synthese ? (alleen lever of ook in spier ?, beide nooit aangetoond)
- verplicht KH verbruikende organen (lever, nier, bloedcellen, hersenen) hypoglycemie → tekort: vermoeidheid ? (staat in principe los van het glucose in de spier)
- KH inname zou voor een daling in serotonine en 5-HT kunnen zorgen → verminderde psychische vermoeidheid (echter glucose infuus voorkomt geen moeheid)

bewezen effect

- vooral bij inspanningen van 1-3 uur veel voordeel: 10% (is op een bepaald vermogen, percentage voordeel op een afstand is veel kleiner), afh van het protocol ook veel studies zonder voordeel
- bij <60 min ook al een klein beetje voordeel (werkingsmechanisme ?)
- bij >3 uur is het voordeel weer minder groot

	<ul style="list-style-type: none"> • na ±90 min is glycogeen nagenoeg op (met of zonder glucose tijdens inspanning) • glycogeen sparend effect is aangetoond: tot 30% minder glycogeen gebruikt per uur, niet in alle onderzoeken aangetoond (verklaard door intensiteit ?, bv bij voetbal aangetoond) • afhankelijk van intensiteit, bij wandelen kan plasma glucose 90% van de totale energie voorziening instaan, ook bij voetbal tot 30% glycogeenbesparing bij glucose inname • glycogeensparend effect in type I vezels (duurlopers) en type II vezels (voetbal) aangetoond • glucose infuus tijdens inspanning: net iets beter glycogeensparend effect als voeding, maar glycogeen depletie en moeheid treedt toch op • kan bloedglucose op peil houden, zonder inname daalt deze na uitputting leverglycogeen <p>Hoeveel ?</p> <ul style="list-style-type: none"> • begin inspanning: vooral veel KH • einde inspanning: vooral veel vocht • max 6-8% (niet meer i.v.m. GI last), maximale opname door maag is 1 L/min (warm = meer water/zout, minder KH) • drank of voeding is even snel • aangezien maaglediging afh is van volume: beter grote volumes, echter dit wekt nausea en braken op, dus praktisch niet haalbaar <p>Reactieve hypoglycemie kan niet optreden bij eten tijdens de inspanning: (nor)adrenaline remt de insuline respons</p>
Maximale KH opname snelheid	<p>Glucose</p> <ul style="list-style-type: none"> • max 1 gr/kg.uur (dus 60-70 gr) wordt geoxideerd = 240 kcal (echter bij max inspanning van 1 uur tot 800 kcal verbruikt) • beperking = intestinale opname <p>glucose + fructose</p> <ul style="list-style-type: none"> • → hogere opname snelheid (tot 1,8 g/kg.uur omdat beide verschillende transporters gebruiken) • 1,2 g/kg.uur glucose, 0,6 g/kg.uur fructose
cafeïne	Zie Doping supplementen
GI klachten	<p>Oorzaak</p> <p>meestal vasculair (te weinig circulatie tgv vasoconstrictie en dehydratatie)</p>
Eiwit	<p>Nut</p> <p>geen (misschien klein effect als start van de aanvulling na inspanning)</p>
Voeding na inspanning	
Koolhydraten	<p>Nut</p> <ul style="list-style-type: none"> • glycogeen aan te vullen • eiwit afbraak verminderen (KH → insuline → eiwit opbouw) <p>Koolhydraten</p> <ul style="list-style-type: none"> • 1gr/kg snelle koolhydraten elke 2 uur na inspanning tot uitgebreide maaltijd • hoge glycemische index voeding werkt veel effectiever • hoe sneller inname/opname hoe sneller glycogeen stapeling • voeding bestaande uit minimaal 75% koolhydraten (zoniet wordt de glycemische index te laag) • drank of voeding is even snel als de glycemische index maar hoog is • de maximale glycogeen synthese snelheid is vlak na duur/kracht inspanning (na 4 uur al significant herstel) • glycogeen herstel is effectiever indien persoon inactief blijft • symptomen van overtraining soms opgelost door hogere KH inname • KH stimuleren testosteron en doen cortisol na inspanning dalen = versterken anabole toestand <p>Glucose</p> <p>verhoogt glutamine en alanine synthese, beide nodig voor ammoniak excretie, dus glucose versnelt op deze manier het herstel ook</p> <p>Wanneer ?</p> <ul style="list-style-type: none"> • zo snel mogelijk na inspanning • na inspanning insuline gevoeligheid hoger → meer GLUT4 • na inspanning glycogeen synthase meest effectief (minder belangrijk dan GLUT4 effect) • hoe lager het glycogeen, hoe sneller de synthese gaat • bij uitstel van KH inname 2 uur na inspanning is de glycogeensynthese 50% trager
Eiwit	<p>Nut</p> <ul style="list-style-type: none"> • Stimuleert eiwit synthese • inname van een klein beetje eiwit verhoogd de concentratie insuline met 100% → nog snellere glycogeen synthese, leucine • tekort door afbraak aanvullen

	<p>BCAA, phenyl-alanine, eiwit hydrolysaat</p> <p>Hoeveel</p> <ul style="list-style-type: none"> • 15-20 gr eiwit • geen meerwaarde bij >1 g/kg.uur koolhydraat inname
Vet	<p>Nut</p> <p>opvullen van de IMTG</p>
Glycogeen stapelen	
Supercompensatie cyclus	<p>Doel glycogeen opladen, zie Fysiologie energie</p> <p>Theorie na glycogeen depletie zal het lichaam veel meer glycogeen opstapelen</p> <p>Uitvoering 3 dg veel training, veel vet, weinig KH, dan 3 dg weinig training, weinig vet, veel KH (zie stapelingsdieet) 4 dg lang laag KH dieet + veel inspanning → glycogeen synthase stijgt na 3 dg veel KH (60-70%) innemen + lichte inspanning</p> <p>Ergogeen</p> <ul style="list-style-type: none"> • enkel aangetoond voor inspanningen >60 min (einde voorraad glycogeen) • bij goed gevoede atleten slechts minimaal voordeel • geen effect bij vrouwen (vrouwen sparen glycogeen veel meer dan mannen, zou een voordeel kunnen hebben bij hoge intensiteit duur inspanningen) <p>Nadeel</p> <ul style="list-style-type: none"> • voeding is slecht te eten/GI last • Tijdens de laag KH fase is trainen moeilijk • 2,7 gr water / 1 gr glycogeen (wel voordeel thermoregulatie) = 2 kg extra water • keto-acidose mogelijk bij de laag KH fase • Mineraal / vitamine tekort • werkt stuk minder goed bij vrouwen
Glycogeen voorraad	Zie Fysiologie energie
tapering	<p>Definitie is verminderen van trainingsintensiteit / duur / frequentie voor wedstrijd en koolhydraten inname opvoeren (is een minder belastende variant van de supercompensatie cyclus)</p> <p>Uitvoer 7 dg 2 uur per dag op 70% VO₂max trainen, dieet met 88% KH (900 gr/dg) blijkt zeer succesvol op de glycogeen voorraad te maximaliseren</p> <p>Bewezen enkel intensiteit verminderen levert al 3% toename in prestatie op</p> <p>Nut</p> <ul style="list-style-type: none"> • glycogeen aanvullen • alle spierpijn weg
stapelingsdieet	<p>Wanneer ? dagelijks 90 minuten of meer stevige kracht/duur training</p> <p>KH 65-75%, 8-10 gr/kg (550-650 gr)</p> <p>Vet 30% of minder</p> <p>Man vs. Vrouw werkt veel beter bij mannen</p> <p>Effect</p> <ul style="list-style-type: none"> • tot 50% toename in uithoudingsvermogen op een bepaalde intensiteit bij >2 uur inspanning (van 300 gr KH naar 550 KH/dg de dagen ervoor) • bij duurinspanning van <60 min geen voordeel van glycogeen stapeling (tenzij dagelijks inspanningen van >60 min) • bij herhaald sprinten (spelsport) ook toename in prestatie tgv glycogeen loading
Hoog vet dieet	<p>Effect altijd nadeliger in studies dan diëten met een hogere KH inname</p>
Man vs. vrouw	<p>Verschil goed getrainde vrouw gebruikt meer vet dan man (zie Fysiologie energie)</p>

	vrouwen reageren nagenoeg niet op een stapelingsdieet
Vocht voor inspanning hyperhydratie	<p>Doel voor inspanning vocht opstapelen zodat tijdens inspanning men minder hoeft te drinken</p> <p>Dosis extra: 0,5L voor de nacht, 0,5L 's morgens, 0,5L voor inspanning</p> <p>Nut kan niet veel effect hebben: tijdens inspanning in de warmte kan het vochtverlies 2L/uur bedragen Met NaCl klein beetje effect, met glycerol wel prestatie verhogend effect (zie Doping supplementen)</p> <p>Nadeel hyperhydratie zou beetje pulmonaal oedeem veroorzaken → EIH (exercise induced hypoxemia) zie Pneumologie fysiologie</p>
Vocht voor inspanning	<p>Vocht (ACSM richtlijn) 2 uur voor inspanning: 500 ml (meer zinloos gezien stimulering diurese) 10 min voor inspanning: 250 ml (eerder zinloos gezien stimulering diurese)</p>
Vocht tijdens inspanning	
alcohol	<p>Nut kan niet naar glycogeen en spieren kunnen het ook niet verbranden, dus kan alleen naar vet</p> <p>Nadeel</p> <ul style="list-style-type: none"> • enkel gebruikt voor opslag vet • diuretisch • verminderde coördinatie en reactie tijd • verslaving • leverschade, hersenschade
cafeïne	Zie Doping supplementen
Frisdrank & fruitsap	<p>Koolhydraten typisch tussen 10-11% (dus eigenlijk te hoog)</p> <p>Mineralen weinig of geen</p>
Hoeveel ?	<p>Praktisch</p> <ul style="list-style-type: none"> • zo veel als het GI-stelsel accepteert • 250 ml elke 15 min optimaal <p>Maag opname snelheid</p> <ul style="list-style-type: none"> • tot 1,7 L/uur wordt nog door de maag geaccepteerd <p>Streefwaarde</p> <ul style="list-style-type: none"> • Max 2-3% lichaamsgewicht vocht per wedstrijd kwijt, meer is niet goed gedronken • 2-3% ≈ 1,5-2 kg = glycogeen + geassocieerd water, raak je na 60 min altijd kwijt <p>ACSM richtlijn</p> <ul style="list-style-type: none"> • verlies compenseren, of anders zoveel als GI-stelsel accepteert • goed getraind/geacclimatiseerd persoon zweet meer: moet meer drinken
K ⁺ & inspanning	<p>Dosis 3-5 mmol/L</p>
maaglediging	Zie Gastroenterologie sport
Na ⁺ & inspanning	<p>Nut</p> <ul style="list-style-type: none"> • verbetert de water/glucose opname in de darm (Na⁺-glucose transporter, water volgt passief) • toename dorstgevoel (terwijl hyponatriemie het dorstgevoel doet verminderen) • afname urine productie (terwijl hyponatriemie urine productie doet toenemen) • niet snel een ernstig tekort, maar aanvullen heeft dus wel zin, zeker ook na de inspanning <p>Hoeveel</p> <ul style="list-style-type: none"> • afh van verlies: wisselt erg • meeste sportdranken: 10-25 mmol/L (echter pas vanaf 3 uur kans op licht zouttekort bij getrainde wielrenners, zout conc daalt bij frequent zweten, zie SGK temperatuur) • hyponatriemie enkel gezien na inspanningen van >7 uur: inname van >10 L vocht met weinig Na⁺, nadien hyponatriemie: 120 mmol/L (normaal 135-145 mmol/L)

	<ul style="list-style-type: none"> • echter meeste gecollabeerde lopers wel hyponatriemisch • in rust: recordpoging: 9L bier in 20 min Na^+ van 143 naar 127 mmol/L • ACSM richtlijn: 22-30 mmol/L \approx 2 gr NaCl/L \approx 500 mg/L • frisdrank (cola): meestal rond de 1-2 mmol/L • te veel zout = slechte smaak = minder drinken • ORS = 80-90 mmol/L <p>Andere mineralen nooit te kort aangetoond tijdens inspanning, geen aanvulling tijdens inspanning nodig</p>
nut	<p>nut</p> <ul style="list-style-type: none"> • cardiovasculaire functie: vermindert volume = vermindert slagvolume • regulatie temperatuur
osmolaliteit	<p>Definitie aantal deeltjes per liter water als de deeltjes groter worden (polymeren), dan blijft de osmolaliteit hetzelfde</p> <p>Isotoon 280 mmol/L</p>
osmolariteit	
Vocht tijdens inspanning	<p>Concentratie 5-8 % (massa) in warm weer, tot 15% mogelijk in kouder weer (minder volume vocht nodig) 6% waarschijnlijk optimaal</p> <p>Toniteit</p> <ul style="list-style-type: none"> • hypertoon = diaree (enkel bij inspanning), maaglediging vertraagt polymeren is ideaal, splitsen direct in de darm maar doen dan al niet meer mee aan toniciteit (worden praktisch direct opgenomen), dus met polymeren kun je veel suikers binnenkrijgen zonder dat de toniciteit stijgt • osmolaliteit iets hypotoon is meest ideaal voor water opname • hypertone oplossing theoretisch beter voor glucose opname, echter tgv de osmotische werking vertraagt de opname <p>Temperatuur</p> <ul style="list-style-type: none"> • koude vloeistoffen gaan iets sneller door de maag • koude vloeistoffen helpen bij thermoregulatie in warm weer • koude vloeistoffen meestal lekkerder (zeker als er ook zout en veel glucose inzit) <p>Duur</p> <ul style="list-style-type: none"> • vanaf 15 min voor de start, max 1 L/uur gaat door de maag • bij inspanning <60 minuten geen prestatie verhogend effect <p>Opname groot gedeelte in het begin van de dunne darm direct opgenomen, echter de dunne darm produceert ook veel vocht (secretie) dus de netto opname is laag, in het colon is de netto opname het hoogst</p> <p>maaglediging zie Gastroenterologie sport</p> <p>zout zie aldaar</p>
Zweten	<p>Bestanddelen</p> <ul style="list-style-type: none"> • lage KC inname \rightarrow ureum in zweet toename • ijzerverlies
Vocht na inspanning	
Dipsinogeen signaal	<p>Definitie dorst</p>
Hoeveel	<p>Minimaal min 500 ml</p> <p>Streefwaarde 1,5x verlies compenseren (dat is 1x na 4-5 uur omdat je nog veel plast en door zweet)</p>
Vocht na inspanning	<p>Wat ?</p> <ul style="list-style-type: none"> • water in principe voldoende, echter zoete dranken stimuleren dorst en dus vocht inname • beetje zout: versterkt dorst en vermindert urine productie • koolhydraten vast of vloeibaar, hoge concentraties nu wel verdragen (zie sportvoeding) • cafeïne na inspanning wel diuretisch • glycogeen + geassocieerd water = 1,5-2 L verliezen is normaal

<p>Uitdroging</p> <p>Dehydratatie</p>	<p>Risicofactoren</p> <ul style="list-style-type: none"> • Warmte (zie SGK temperatuur) • Alcohol (>4% = uitdrogen) • Koude (zie SGK temperatuur) • veel eiwit en weinig zout <p>Diagnose</p> <p>dorst onbetrouwbaar:</p> <ul style="list-style-type: none"> • al significante dehydratatie voor dorst begint (inspanning vermindert dorst gevoel) • dorst na drinken weg voordat het tekort volledig is aangevuld • hoeveelheid en kleur urine (moet licht zijn en min 900 ml/dg) • gewicht <p>Preventie</p> <p>wachten op dorst: geen goed middel, loopt achter</p> <p>Hyperhydratatie (zie aldaar)</p> <p>Glycerol (zie Doping supplementen)</p> <p>Koude: sjaal of masker voor de mond (zie SGK temperatuur)</p> <p>geen alcohol of cafeïne</p> <p>Therapie</p> <p>zie vocht na inspanning</p>
<p>Dehydratatie indeling</p>	<p>Glycogeen</p> <p>na 60 inspanning is het glycogeen + geassocieerde water verdwenen \approx 2 kg, dus 2 kg verlies is nl na een inspanning, dat is geen dehydratatie (maar moet uiteindelijk wel weer worden aangevuld)</p> <p>Gevolg</p> <ul style="list-style-type: none"> • SV↓, tachycardie • bloeddistributie: afgenomen flow naar: spier, nier (urine), lever • thermoregulatie ↓, zweten↓ • krachtinspanning tot 1 min niet aangetast • hittekrampen, hitte-uitputting, hittedslag (zie SGK temperatuur) <p>Sport</p> <ul style="list-style-type: none"> • vanaf 2% van het gewicht (1,5 L) prestatie vermindering • 5% = 30% prestatie vermindering <p>1-2% gewichtsverlies</p> <ul style="list-style-type: none"> • dorst • discomfort • prestatie verlies • verminderde eetlust <p>3-4% gewichtsverlies</p> <ul style="list-style-type: none"> • HR toename (8 bpm / L vochtverlies = cardiac drift), slagvolume daling • urine productie verminderd (donker + sterke geur) • droge mucosa: droge mond, maagdarmklachten (soms diaree tgv mucosa schade) • nausea <p>5-6% gewichtsverlies</p> <ul style="list-style-type: none"> • ademhaling toename • concentratie verlies, gemoedswisselingen, korte geheugen↓ <p>> 6% gewichtsverlies</p> <ul style="list-style-type: none"> • duizeligheid, verwardheid