

LESKIST SPORT EN BEWEGING

PRACTICUM SPIERKRACHT EN TEMPERATUUR

De meeste sporters zorgen voor een goede warming-up voordat ze beginnen met hun training. Hierdoor neemt de doorbloeding van de spieren toe en verklein je de kans op blessures. Maar misschien 'doen' spieren het ook wel gewoon beter als ze warm zijn. Heb je wel eens het gevoel dat je spieren minder goed functioneren als je in de winter door de kou fietst? In dit practicum ga je onderzoeken of temperatuur van je spieren invloed heeft op de prestatie van die spieren.

Veel plezier!

BENODIGDHEDEN

LabQuest

Handkrachtmeter

EMG meter (EKC Sensor)

Stopwatch¹

Thermometers¹

Twee waterbaden (teiltjes, wasbakken of emmers die groot genoeg zijn om je onderarm volledig in onder te dompelen)¹

Ijsklontjes¹

Warm water (uit de kraan of uit een waterkoker)¹

Handdoek¹

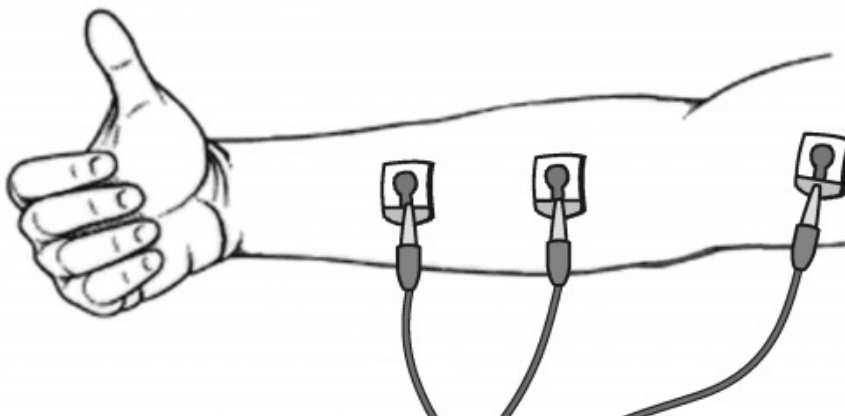
¹ Deze materialen zitten niet in de leskist. Probeer ze in de klas of elders op school te vinden.

WERKWIJZE

Je lichaam houdt de temperatuur van je kern (het binnenste van hoofd en je romp) altijd constant. De temperatuur van je huid en de spieren in je ledematen vertonen veel meer variatie in temperatuur. Je gaat onderzoeken of de temperatuur van je spieren invloed heeft op hun prestatie. In dit practicum kijken we specifiek naar de spieren in de onderarm, die je gebruikt om je vingers dicht te knijpen. Vóór iedere meting wordt de onderarm van de proefpersoon 15 minuten ondergedompeld in (warm of koud) water.

proefmeting

1. Lees de handleidingen van de handkrachtmeter en de EMG meter goed door. Lees eventueel ook de handleiding van de LabQuest door.
2. Sluit de handkrachtmeter en de EMG meter aan op de LabQuest.
3. Kies uit je groepje twee proefpersonen. Kies uit je groepje ook iemand die ervoor zorgt dat alle gegevens worden opgeschreven of opgeslagen. Kies tenslotte ook iemand die de tijd bijhoudt.
4. Plak op de rechter onderarm van beide proefpersonen drie elektroden: twee elektroden op de binnenkant van de onderarm, en één referentie-elektrode op de bovenarm (zie afbeelding). Klem de rode en de groene snoertjes van de EMG meter aan de elektroden op de onderarm. Klem het zwarte snoertje aan de elektrode op de bovenarm.
5. Laat de proefpersonen rustig op een stoel zitten, waarbij de rechter onderarm met de handpalm omhoog op tafel rust. De handkrachtmeter wordt tussen de muis van de hand en de middelste vingerkootjes geklemd.
6. Start een meting. Laat de proefpersonen (om de beurt) 20 seconden lang in de handkrachtmeter knijpen. Gebruik een stopwatch om de tijd bij te houden. Stop de meting en bekijk de grafieken op de LabQuest. Ga na of je het moment waarop de proefpersoon kneep kan terugzien in de grafiek van de EMG meter. Sla de meting op en gebruik daarbij een naam die je later makkelijk terug kunt vinden (bijvoorbeeld [naam proefpersoon] proefmeting).



gemiddelde knijpkracht en het potentiaalverschil (ΔmV) berekenen

Om de gegevens die je verzameld hebt verder te verwerken, moet je eerst van iedere meting de gemiddelde knijpkracht en het potentiaalverschil (ΔmV) berekenen. Daarvoor heb je de grafieken van de krachtmeting en de EMG meting nodig. Deze kun je op de LabQuest zelf bekijken of, als je de gegevens importeert in Logger Pro, op groot scherm.

7. Bekijk de grafiek van de krachtmeter. Selecteer het deel van de grafiek dat overeenkomt met de 20 seconden waarin de proefpersoon aan het knijpen was. Kies in de menubalk voor 'Analyze' en vervolgens 'Statistics'. Noteer de gemiddelde knijpkracht ('mean') in de tabel.

8. Bekijk de grafiek van de EMG meter. Selecteer het deel van de grafiek dat overeenkomt met de 20 seconden waarin de proefpersoon aan het knijpen was. Kies in de menubalk voor 'Analyze' en vervolgens 'Statistics'. Noteer de laagste meetwaarde ('min') en de hoogste meetwaarde ('max') in de tabel. Bereken het verschil tussen de twee waarden en noteer die onder ΔmV in de tabel.

meting bij 40 °C

Je gaat nu onderzoeken wat de invloed is van de temperatuur van de onderarmspier op de kracht die de proefpersoon kan leveren. Zorg er altijd voor dat de proefpersonen tijdens een meting op een stoel zitten en hun arm op tafel laten rusten.

9. Vóór iedere meting moeten de proefpersonen hun onderarm *minimaal 15 minuten* onderdompelen in het waterbad. De elektroden (plakkers) van de EMG meter mogen erop blijven zitten, maar de snoertjes moeten losgekoppeld zijn.

10. Begin de eerste meting met een waterbad van 40°C. Indien nodig mag het waterbad tijdens het onderdompelen op temperatuur gehouden worden door er wat warm water aan toe te voegen. *Let op:* zorg ervoor dat de temperatuur van het water niet hoger wordt dan 42°C.

11. Noteer de precieze temperatuur van het water op het moment dat de proefpersoon (na 15 minuten) zijn of haar arm uit het water haalt.

12. Droog de arm van de proefpersoon snel af en knijp de snoertjes van de EMG meter vast. Start een meting op de LabQuest en laat de proefpersoon weer 20 seconden zo hard mogelijk in de handkrachtmeter knijpen. Sla de meting op en gebruik daarbij een naam die je later makkelijk terug kunt vinden (bijvoorbeeld [naam proefpersoon] 40 graden).

13. Bereken de gemiddelde knijpkracht en het potentiaalverschil (zie stap 7 en 8).

metingen bij 30 °C, 20 °C en 15 °C

14. Herhaal stap 9 t/m 13 maar nu bij temperaturen van 30°C, 20°C en 15°C. Gebruik warm of koud water en eventueel ijsklontjes om het water op temperatuur te krijgen en te houden.

15. Noteer weer de precieze temperatuur van het water op het moment dat de proefpersoon (na 15 minuten) zijn of haar arm uit het water haalt.

16. Sla de metingen steeds op de LabQuest op.

RESULTATEN

Noteer de resultaten in de tabel hieronder.

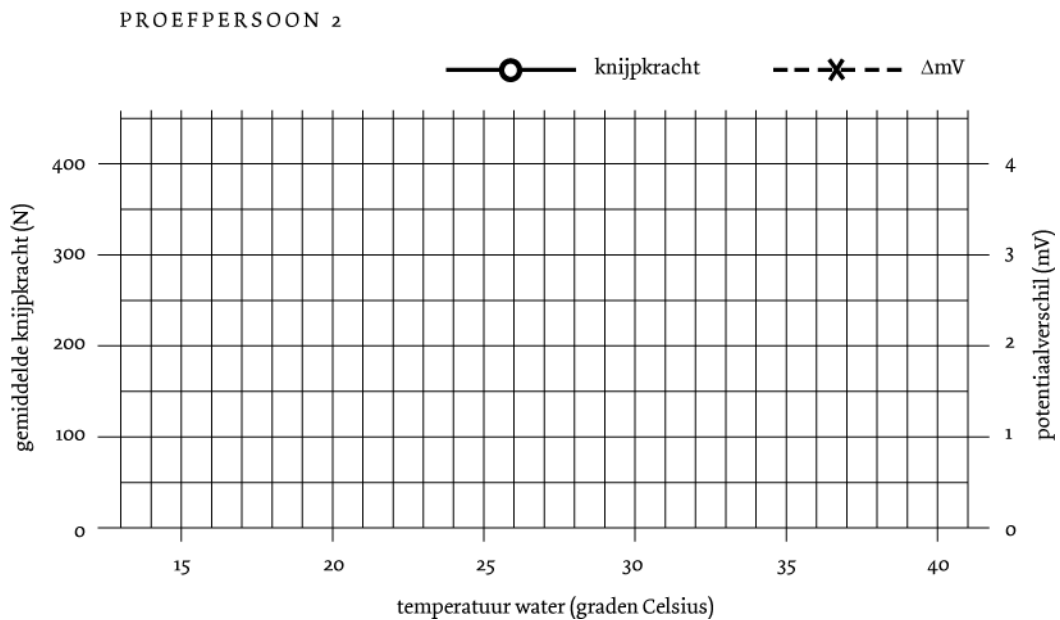
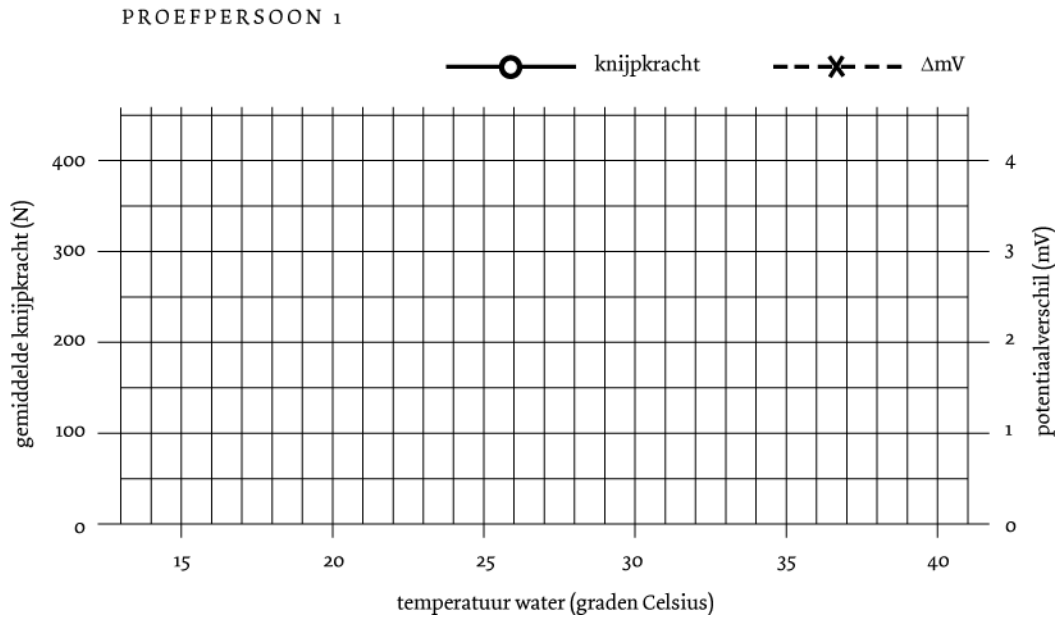
PROEFPERSOON 1 NAAM:

	gemeten temperatuur water (°C)	gemiddelde knijpkracht (N)	EMG meter		
			max. (mV)	min. (mV)	Δ mV
proefmeting	n.v.t.				
meting 1 (ongeveer 40°C)					
meting 2 (ongeveer 30°C)					
meting 3 (ongeveer 20°C)					
meting 4 (ongeveer 15°C)					

PROEFPERSOON 2 NAAM:

	gemeten temperatuur water (°C)	gemiddelde knijpkracht (N)	EMG meter		
			max. (mV)	min. (mV)	Δ mV
proefmeting	n.v.t.				
meting 1 (ongeveer 40°C)					
meting 2 (ongeveer 30°C)					
meting 3 (ongeveer 20°C)					
meting 4 (ongeveer 15°C)					

Verwerk de resultaten in de grafieken hieronder. De resultaten van de proefmeting hoeft u niet in de grafiek op te nemen.



VERWERKING

1. In het onderzoek dat je hebt gedaan werd specifiek de knijpkracht van de hand gemeten. Waarom moesten de proefpersonen toch hun hele onderarm onderdompelen (en niet alleen hun hand)?

.....

.....

2. Bekijk de grafieken van de handkrachtmeter van beide proefpersonen. Bij welke temperatuur was de knijpkracht (gemiddeld) het hoogst?

.....

3. Welke conclusie kun je trekken over de invloed van de temperatuur van de onderarmspiers op de knijpkracht?

.....

.....

Als er een verband is tussen de temperatuur van spieren en de prestatie die zij leveren, dan is natuurlijk de vraag hoe dat komt.

4. Leg uit op welke manier(en) de temperatuur invloed kan hebben op processen die in de cellen van de spier plaatsvinden.

.....

.....

5. Leg uit op welke manier(en) de temperatuur invloed kan hebben op processen die in de hele spier plaatsvinden.

.....

.....

6. Vergelijk de grafieken van de handkrachtmeter en de EMG meter met elkaar. Bij welke temperatuur was het potentiaalverschil het grootst?

.....

7. Welke conclusie kun je trekken over het verband tussen het gemeten potentiaalverschil en de knijpkracht van de onderarmspieren?

.....

.....

8. De opzet van het onderzoek zoals jullie dat hebben uitgevoerd voldoet eigenlijk niet aan de wetenschappelijke eisen. Welke factor heeft, naast temperatuur, ook invloed op de knijpkracht die de spieren op een bepaald moment kunnen leveren?

.....

.....

9. Hoe zou je het onderzoek zó kunnen aanpassen dat je geen (of minder) last hebt van de factor die je bij de vorige vraag hebt genoemd?

.....

.....