

Bloeddruk tydens en ná Ergometriese Arbeid in Jong en Middeljarige Mans*

G. W. VAN DER MERWE, B.SC., B.ED.PH. (STELL.), M.SC. (V.S.A.) D.ED. (PRET.), *Departement van Liggaamlike Opvoedkunde, Universiteit van Pretoria*

SUMMARY

Seventeen middle-aged men (Group III) with sedentary habits were studied with regard to blood pressure during and after the execution of a submaximal workload. The results were compared with the results obtained from a group of trained young men (Group I) and a group of trained middle-aged men (Group II).

The systolic blood pressure showed a considerable increase during work, much more than the increase in diastolic pressure. Both the systolic and diastolic pressures of Group III rose higher than that of the trained groups. The systolic pressure of Group I showed the fastest drop during the first minute of rest. Groups II and III reached pre-exercise systolic values respectively after 5 and 7 minutes. Ten minutes after the test the systolic and diastolic values of all test groups had dropped to below normal resting values.

Differences in blood pressure between the 3 groups are given at the 5% level of significance.

S. Afr. Med. J., 45, 1253 (1971).

Daar bestaan vandag 'n massa literatuur wat handel oor die uitwerking van spierarbeid op die sistoliese en diastoliese bloeddruk. 'n Aantal navorsers het die aandag gevestig op die probleme wat ondervind word met die meting van die bloeddruk.¹⁻⁵ Die onakkuraatheid wat met psigmanometriese metinge kan voorkom, tesame met die intensiteit en duur van oefeninge het daartoe gelei dat verslae oor bloeddrukveranderinge tydens en ná spierarbeid verskil.^{2-4,6}

In die algemeen dui die resultate op 'n styging van die sistoliese bloeddruk, maar wat die diastoliese druk betref word verskille aangetref. Eldahl⁷ het 'n aantal metinge gedurende inspannende werk nagegaan. Die sistoliese bloeddruk het van 140 tot 240 mmHg gestyg teenoor 'n diastoliese druk van 100 tot 135 mmHg. Christensen¹ het vasgestel dat sistoliese druk aan die einde van die vyfde minuut 'n konstante vlak bereik. Ook die diastoliese bloeddruk styg van 13% tot 38% afhangende van die intensiteit van die arbeid.

Simonson en Enzer⁸ het egter aangetoon dat die diastoliese druk konstant bly of 'n geringe vermeerdering toon. Glaser² kon geen verandering aantoon nie, terwyl Fraser en Chapman⁵ en Kariv en Kellermann⁹ 'n daling in die diastoliese druk gevind het. Bruce *et al.*¹⁰ het by gesonde proefpersone tydens maksimale arbeid in regopposisie 'n

daling van die diastoliese druk gevind maar nie by pasiënte met iskemiese hartsiekte nie.

Stevensen *et al.*¹¹ het teen die tweede, derde en vyfde minuut ná beëindiging van oefening 'n daling van die diastoliese druk aangetoon. Herstel van sistoliese en diastoliese bloeddruk tot vooroefeningswaardes het nie plaasgevind voor die tiende minuut van herstelling nie, hoewel die sistoliese druk teen die vyfde minuut na aan die ruswaarde was. 'n Soortgelyke vermindering in diastoliese druk word ook deur Glaser² aangegee.

Die doel van die ondersoek was om vas te stel hoe die sistoliese en diastoliese bloeddruk van geoefende en ongeefende mans met verskillende ouderdomme tydens submaksimale arbeid en ook daarna, in die rusfase reageer.

PROEFPERSONE EN METODE

Die proefpersone met ouderdomme van 15-64 jaar, het almal vermoedelik goeie gesondheid geniet. Die 44 proefpersone is verdeel in 3 groepe. Die jeugdige groep was almal voortrefflike langafstandatlete. Die geoefende middeljarige groep het lewenslank aan liggaamlike oefening deelgeneem terwyl die onfikse middeljarige groep liggaamlik 'n onaktiewe lewe gevoer het.

Voorsorg is getref om die proefnemings onder nagenoeg dieselfde omstandighede uit te voer.

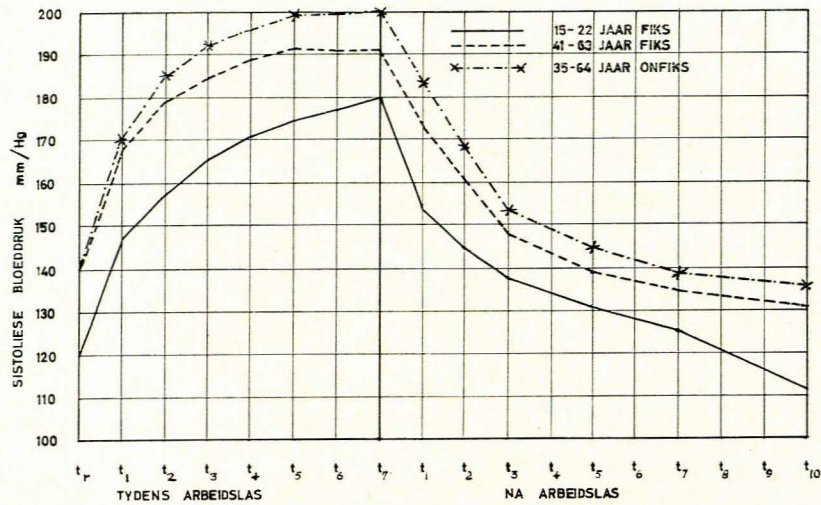
Nadat die proefpersone vir minstens 10 minute in liggende posisie verkeer het en die bloeddruk in rustoestand 2 keer gemeet was, het hulle 'n submaksimale arbeidslas van 600 kpm/min.* 7 minute lank uitgevoer. Die sistoliese en diastoliese bloeddruk is ná elke minuut gemeet. Die sistoliese druk is gemeet met die eerste hoorbare klank van die hartslag terwyl die diastoliese druk gemeet is by die eerste gedempte klanke. Ná voltooiing het die proefpersoon 'n liggende posisie ingeneem en is die bloeddruk ná die eerste, tweede, derde, vyfde, sewende en tiende minuut gemeet.

BESPREKING

Sistoliese bloeddrukwaardes gedurende die submaksimale arbeidslas en ná oefeninge word vir elke groep in Afb. 1 aangedui, terwyl die diastoliese bloeddruk ook in Tabel I en II aangetoon word. Veranderinge in bloeddruk gedurende en ná oefeninge volg dieselfde patroon in elke groep. Geen tekens van 'n daling van sistoliese en diastoliese druk kon waargeneem word nie, ofskoon die bloed-

*Kpm = kilopondmeter; 1 kp is die krag wat inwerk op 'n massa van 1 kg teen normale versnelling van swaartekrag. (100 kpm/min = 723 vt pd/min = 16.35 W).

*Datum ontvang: 24 Mei 1971.



Afb. 1. Sistolie bloeddruk tydens en nā die uitvoering van die arbeidslas.

TABEL I. GEMIDDELDE SISTOLIESE EN DIASTOLIESE BLOEDDRUKWAARDES TYDENS DIE UITVOERING VAN DIE ARBEIDSLAS

Ouderdom	Sistolie en diastolie bloeddrukwaardes								
	Rus	1e min.	2e min.	3e min.	4e min.	5e min.	6e min.	7e min.	
Groep I (Fiks)									
\bar{x}	18.7	123.8/64.5	146.6/66.2	157.0/67.3	165.3/67.2	171.1/67.9	174.6/68.3	177.3/68.5	180.3/71.3
S	2.3	13.3/ 8.2	12.9/ 6.9	14.2/ 7.9	12.4/ 7.5	11.3/ 7.2	8.5/ 7.9	7.5/ 7.9	7.9/ 7.9
Groep II (Fiks)									
\bar{x}	49.1	139.5/78.8	167.4/81.0	178.6/82.5	184.3/83.1	188.7/84.4	191.1/84.6	191.0/86.6	191.0/87.6
S	6.6	8.7/ 8.4	11.9/ 8.6	11.6/ 9.4	11.6/ 8.4	11.5/ 8.2	12.3/ 9.1	13.9/ 9.0	14.3/10.0
Groep III (Onfiks)									
\bar{x}	46.0	139.8/80.6	169.8/85.3	184.4/86.7	191.6/87.7	195.6/90.1	199.1/91.2	199.3/92.8	200.3/93.1
S	9.1	13.0/ 8.5	14.4/ 9.4	12.6/ 8.9	12.6/ 8.4	11.9/ 8.9	12.8/10.7	12.2/11.8	13.6/11.6

\bar{x} = Rekenkundige gemiddelde.

TABEL II. GEMIDDELDE SISTOLIESE EN DIASTOLIESE BLOEDDRUKWAARDES NA DIE UITVOERING VAN DIE ARBEIDSLAS

Ouderdom	Sistolie en diastolie bloeddrukwaardes						
	1e min.	2e min.	3e min.	5e min.	7e min.	10e min.	
Groep I							
\bar{x}	18.7	153.8/66.3	144.9/64.8	137.4/63.6	130.9/62.0	125.3/60.2	121.8/58.9
S	2.3	10.5/10.1	13.5/10.6	13.6/10.6	13.1/10.1	14.4/10.2	13.0/ 9.5
Groep II							
\bar{x}	49.1	173.6/79.1	160.6/78.1	148.0/77.4	138.9/76.5	134.2/75.7	130.6/75.5
S	6.6	17.1/ 8.0	14.6/ 8.1	11.4/ 8.0	9.5/ 8.7	7.9/ 8.4	8.2/ 8.1
Groep III							
\bar{x}	46.0	183.3/86.6	168.1/82.5	153.2/81.4	144.8/80.2	138.8/79.1	135.5/77.9
S	9.1	18.8/ 9.7	17.9/ 9.5	15.0/ 9.4	13.0/10.4	10.2/10.2	10.4/ 9.2

TABEL III. T-WAARDES VAN VERSKILLE IN BLOEDDRUKWAARDES (5% PEIL VAN BETEKENIS)

t-waardes	Bloeddruk tydens arbeidslas							Bloeddruk na arbeidslas						
	Rus	1e min.	2e min.	3e min.	4e min.	5e min.	6e min.	7e min.	1e min.	2e min.	3e min.	5e min.	7e min.	10e min.
t-waardes groep I en II g.v.v. = 27*														
Sistolies	-1.4048	-1.6302	-1.6414	-1.5322	-1.4841	-1.4604	-1.1289	-0.8606	-1.3000	-1.0728	-0.8252	-0.6909	-0.7715	-0.8203
Diastolies	-1.6532	-1.7960	-1.6657	-1.9062	-2.0341	-1.8281	-2.0407	-1.7150	-1.3929	-1.3922	-1.4603	-1.5104	-1.6302	-1.8367
t-waardes groep I en III g.v.v. = 27*														
Sistolies	-1.1853	-1.6244	-1.9828	-2.0322	-2.0210	-2.1104	-2.0152	-1.6716	-1.7916	-1.3800	-1.0513	-1.0271	-1.0698	-1.9622
Diastolies	-1.8682	-2.1838	-2.2007	-2.4685	-2.5960	-2.2915	-2.2636	-2.0595	-1.9986	-1.7165	-1.7341	-1.7148	-1.7855	-1.9622
t-waardes groep II en III g.v.v. = 32*														
Sistolies	-0.0258	-0.1728	-0.4571	-0.5899	-0.5685	-0.6234	-0.6157	-0.6482	-0.5202	-0.4446	-0.3765	-0.5060	-0.4858	-0.5043
Diastolies	-0.2162	-0.4625	-0.4419	-0.5358	-0.6548	-0.6366	-0.5693	-0.4937	-0.8209	-0.4900	-0.4397	-0.3758	-0.3488	-0.2761

* g.v.v. = Grade van vryheid.

drukresponse van proefpersone in elke groep soms van mekaar verskil het. Die sistoliese bloeddruk styg aansienlik meer as die diastoliese druk. Die bloeddruk van Groep I het van 123.8/64.5 mmHg in rustoestand gestyg tot 180.3/71.3 mmHg ná die sewende minuut. In Groep II van 139.5/78.8 tot 191.0/87.6 en Groep III van 139.8/80.6 tot 200.3/93.1 mmHg.

Beide sistoliese en diastoliese druk is tydens die uitvoering van die arbeidslas by die ongeoefende groep hoër as by die geoefende groepe. In 'n vergelykende studie tussen geoefende en ongeoefende persone moet in gedagte gehou word dat dieselfde arbeidslas vir die ongeoefende 'n groter las is en gevolglik hoër eise aan die hart en bloedvaatsisteem stel. Nie alleen moet die fiksheidspoil in aanmerking geneem word nie, maar ook ouderdom.

Uit Afb. 1 kom dit voor asof die sistoliese bloeddruk van die middeljarige geoefende groep ná die vyfde minuut 'n konstante peil bereik, terwyl die ander 2 groepe 'n geringe styging aandui.

Die terugkeer van arteriële bloeddruk na rustende waardes hang af van die strafheid van die oefening. In Afb. 1 daal die sistoliese druk van Groep I in die eerste minuut die vinnigste, terwyl Groep II en III onderskeidelik rustende waardes teen die vyfde en sewende minuut bereik. Ná die tiende minuut het die sistoliese druk in die 3 groepe gedaal tot benede rustende waardes. Die sistoliese druk van Groep I, II en III, het onderskeidelik met 1.58%, 6.27% en 2.60% gedaal. Hierdie daling moet gesien word as die gevolg van onder andere 'n vaatverwyding van die velbloedvate om die liggaamstemperatuur te reguleer. Met die sistoliese en diastoliese druk ná oefeninge laer as vooroefeningwaardes, verklaar dit ook moontlik waarom persone met hipertensiewaardes meer gemaklik en rustig voel na die uitvoering van opeenvolgende moeiliker arbeidslaste.†

Die rustende sistoliese druk van die geoefende middeljarige groep verskil nie van die ongeoefende groep nie.

†Ongepubliseerde data van skrywer.

Hierdie bevinding stem ooreen met die bewering van Tabakin *et al.*,¹² dat daar min verskil bestaan tussen arteriële bloeddruk van atlete en nie-atlete. Uit Tabel I is dit egter duidelik dat die twee groepe in diastoliese waardes verskil.

Tabel III gee die t-waardes van verskille in bloeddruk aan. Op enige bepaalde tydstop (bv. die eerste minuut tydens arbeidslas) is die data van enige 2 groepe (bv. groep I en groep II) op die 1.7%-peil van betekenis getoets. Die 3 verskillende onderlinge vergelykings (dit is tussen groepe I en II, I en III en II en III) op dié bepaalde tydstop, besit dan 'n gesamentlike peil van betekenis van 5%.‡ Hierdie aanpassing maak voorsiening daarvoor dat daar 'n afhanklikheid bestaan tussen die vergelykings van die 3 groepe. 'n Mate van afhanklikheid bestaan tussen die vergelykings omdat proefpersone op dieselfde tydstop getoets was.

In vergelyking tussen Groep I en III is daar 'n verskil in die diastoliese bloeddrukwaardes te alle tye gedurende die arbeidslas (waardes onderstreep). Die sistoliese bloeddruk verskil slegs teen die vyfde minuut. Geen verskille word in die sistoliese en diastoliese waardes ná oefening opgemerk nie.

Elke verskil is betekenisvol op die 5%-peil van betekenis.

VERWYSINGS

- Christensen, B. C. (1945): *Acta med. scand.*, **121**, 194.
- Glaser, E. M. (1951): *MRC Special Report No. 275*, bl. 280. Londen: Medical Research Council.
- Holmgren, A. (1956): *Scand. J. Clin. Lab. Invest.*, **8**, byvoegsel 24, bl. 29.
- Nielsen, H. E. (1937): *Acta med. scand.*, **91**, 223.
- Eskildsen, P. Gotzsche, H. en Hansen, A. T. (1950): *Acta med. scand.*, **138**, byvoegsel 239.
- Simonson, E. en Enzer, N. (1942): *Medicine (Baltimore)*, **21**, 345.
- Eldahl, A. (1933): *Arbeitsphysiologie*, **7**, 437.
- Fraszer, R. S. en Chapman, C. B. (1954): *Circulation*, **9**, 193.
- Kariv, I. en Kellermann, J. J. (1969): *International Review of Cardio-angiology*, **10**, 247.
- Bruce, A., Rowell, B., Kasser, S. en Murray, A. (1969): *Ibid.*, **10**, 275.
- Stevens, I. P., Duncan, C. H. en Wolff, A. G. (1947): *J. Clin. Invest.*, **28**, 1534.

‡Die veronderstelling word gemaak dat die data uit 'n normaal verdeelde bevolking afkomstig is.