

'N STUDIE VAN INDIREKTE BLOEDDRUKBEPALING
BY BLANKE KINDERS VAN VIER JAAR AF TOT SESTIEN JAAR

deur

BAREND JACOBUS VAN ZYL

Verhandeling ingedien ter nakoming van die
vereiste vir die graad Magister Scientiae (Fisiologie)

aan die

POTCHEFSTROOMSE UNIVERSITEIT VIR
CHRISTELIKE HOËR ONDERWYS

Leier: Prof. P.J. Pretorius

Potchefstroom

September 1983

Aan my vrou en kinders

INHOUDSOPGAWE

	Bladsy
HOOFSTUK I	INLEIDING
	1
1.	Inleiding
	1
2.	Probleemstelling
	1
3.	Doelstellings
	3
HOOFSTUK II	LITERATUUR
	4
1.	Historiese oorsig
	4
2.	Hemodinamiese studies
	5
3.	Hipertensie by kinders
	7
4.	Normale bloeddrukwaardes
	8
5.	Nomenklatuur van bloeddruk
	9
5.1	Normale bloeddruk
	9
5.2	Sistoliese hipertensie
	10
5.3	Sekondêre hipertensie
	11
5.3.1	Kardiovaskulêre hipertensie
	11
5.3.2	Neurogene hipertensie
	11
5.3.3	Endokriene hipertensie
	12
5.3.4	Renale hipertensie
	12
5.4	Primêre of essensiële hipertensie
	13
HOOFSTUK III	VOORSTUDIE IN VERBAND MET METODES
	14
1.	Metodes van direkte- en indirekte bloeddrukmeting
	14
1.1	Beluisteringsmetode: Korotkowklanke
	14

		Bladsy
1.2	Korotkowklanke	14
1.3	Arteriële pulsasie palpasiemetode	15
2.	Manometers	16
2.1	Soorte indirekte manometers	16
2.3	Die pompmechanisme en pype	18
3.	Geografiese en rasse verskille	19
4.	Vetsug	21
5.	Armomtrek	21
6.	Puberteit	23
7.	Liggaamslengte en -massakorrelasies	24
8.	Historiese agtergrond van kinders	24
9.	Invloedsfaktore en bloeddrukmeting	25
9.1	Foutiewe bloeddrukmeting	25
9.1.1	Apparaat	25
9.1.2	Foutiewe gebruik van mansjette	25
9.1.3	Opnemer	26
9.1.4	Invloedsfaktore	26
9.1.5	Omgewingsfaktore	26
HOOFSTUK IV	METODES	28
1.	Populasie en vraelyste	28
2.	Antropometrie	29
2.1	Liggaamslengte	29
2.2	Liggaamsmassa	30
2.3	Bo-armomtrek	30
2.4	Velvoudikte	30

3.	Hartfrekwensie	31
4.	Omgewingstemperatuur	31
5.	Liggaamstemperatuur	31
6.	Sfigmomanometer	32
7.	Statistiese metodes	33
HOOFSTUK V	RESULTATE	37
1.	Sistoliese bloeddruk	42
2.	Diastoliese bloeddruk	46
3.	Korrelasies met ander veranderlikes	48
3.1	Korrelasies van veranderlikes met sistoliese en diastoliese bloeddruk van seuns (Tabel II)	48
3.2	Korrelasies van veranderlikes met sistoliese en diastoliese bloeddruk van dogters (Tabel III)	54
3.3	Sistoliese bloeddrukpersentiel	60
3.4	Diastoliese bloeddrukpersentiel	62
4.	Bespreking van ander veranderlikes	64
HOOFSTUK VI	BESPREKING	68
1.	Bespreking van metode	68
2.	Sistoliese bloeddruk	70
3.	Diastoliese bloeddruk	73
4.	Ander parameters	74

Bladsy

OPSOMMING	31
SUMMARY	31
LITERATUUR	87
ADDENDA	95
BEDANKINGS	97

HOOFSTUK I

1. INLEIDING

Hipertensie is 'n wêreldwye siekteprobleem by volwassenes, wat moontlik sy oorsprong in die jeugjare het. Die siekte is asimptomaties en hou verband met verskillende kardiovaskulêre siektes soos vervroegde aterosklerose, bloedvatwandletsels, kardiovaskulêre trombose, isgemiese hartsiekte, kardiaale hipertrofie en kongestiewe hartversaking.

2. PROBLEEMSTELLING

Dit is bekend dat kardiovaskulêre siektes vandag vir meer sterftes as enige ander enkele patologiese siekte in die Westerse wêreld verantwoordelik is.

Die chroniese hoë spanning waaraan hipertensie die vaatwande onderwerp, is een van die faktore wat arteriosklerose in die hand werk. Arteriosklerose van die bloedvatwand belemmer die bloedvloei en gee gewoonlik aanleiding tot trombose in 'n latere stadium. By kinders kom kardiovaskulêre siektes, arteriosklerose en hipertensie minder algemeen voor en kan die primêre verband met hipertensie nie maklik geïsoleer word nie. Volgens die verslag van Berenson et al¹ is daar nog baie tekortkominge in die vroeë diagnosering van abnormale bloeddrukvlakke by kinders. Die rede vir hierdie stelling is dat die verskillende anatomiese verskynsels wat vir hipertensie verantwoordelik is, asook die vroeë vasculêre veranderinge wat gedurende die ontwikkelingsstadium by kinders voorkom nog nie goed verstaan word nie. Daarom is dit

baie belangrik dat 'n chroniese siekte soos hipertensie so vroeg moontlik gediagnoseer moet word, om die gevolge wat die siekte meebring vroegtydig deur middel van medikamente of dieet uit te skakel.

As daar gekyk word na die toenemende sterftes, as gevolg van kardiovaskulêre siektes, by jongmense in die westerse wêreld en by ander ontwikkelende volke, is dit duidelik dat ontoereikende kennis van die bevorderende faktore ten opsigte van kardiovaskulêre siektes hiervoor verantwoordelik is. (Walker et al.², Walker en Walker³). Suid-Afrika kan sulke hoë sterftes vanweë sy mannekragtekort nie bekostig nie. Hipertensie is 'n primêre sluimerende oorsaak wat verantwoordelik is vir patologiese toestande wat aanleiding gee tot hartsterftes. Daarom het dit absoluut noodsaaklik geword om betroubare normale bloeddrukwaardes vir Suid-Afrikaanse kinders te bepaal, wat vir die vroeë diagnosering van hipertensie gebruik kan word.

Hierdie betroubare normale bloeddrukwaardes kan deur gesaghebbende organisasies soos byvoorbeeld die Wêreldgesondheidsorganisasie versamel word. Die versamelde data van die Suid-Afrikaanse streke kan dan vergelyk word met dié van ander geografiese streke oor die wêreld.

Sodoende kan bepaal word of daar verskille in bloeddruk tussen die geografiese streke voorgekom het en kan 'n kriterium vir hipertensie bepaal word. Hiervoor is gestandaardiseerde metodes nodig, soos byvoorbeeld die standaardisering van metings, mansjetgrootte, armomtrek en opnamekondisies.

3. DOELSTELLINGS

In Suid-Afrika is daar beperkte data oor die normale bloeddruk van kinders bekend. As gevolg hiervan het die vraag ontstaan of die normale bloeddruk van blanke Suid-Afrikaanse kinders ooreenstem met die normale bloeddrukwaardes van ander geografiese streke van oor die wêreld. Kriteria van ander geografiese streke word gewoonlik hier aanvaar as normale bloeddruk. Met die toename in kardiovaskulêre siektes in Suid-Afrika, behoort die versameling van gestandaardiseerde data oor normale bloeddruk baie meer aandag te geniet; nie net van pasiënt nie, maar ook van die hele bevolking wat meer lig sal werp op die vroeë diagnoseering van hipertensie.

Met hierdie studie word daar beoog om 'n opname te maak van normale bloeddrukwaardes en om dit te korreleer met antropometriele gegewens soos liggaamsmassa, liggaamslengte, hartfrekwensie, velvoudikte en liggaamstemperatuur. Om hierdie oogmerk te bereik, is mansjetgrootte en armomtrek bestudeer om standarde te bepaal. Uitwendige veranderlike faktore wat verantwoordelik is vir die variasie in bloeddrukresultate, is sover moontlik in ag geneem by die bepaling van 'n normale bloeddrukwaarde.

Deur die resultate wat met hierdie studie verkry is te vergelyk met dié van ander navorsers, kan daar moontlik tot sekere gevolgtrekkings geraak word, wat meer lig sal werp op die probleem van hipertensie.

HOOFSTUK II

LITERATUUR

1. HISTORIESE OORSIG

Die meting van direkte en indirekte bloeddruk soos ons dit vandag ken het oor enkele eeue ontwikkel. Eer kom toe aan die pioniers wat daarin geslaag het om onder moeilike omstandighede die grondslag te lê waarop die moderne wetenskaplike kan voortbou en verbeter.

In 1628 het William Harvey die grondslag gelê waarop moderne kennis oor die bloedsirkulasiesisteen gebou is. Hy was die eerste persoon wat ander daarop attent gemaak het dat bloed in 'n kringloop dwarsdeur die liggaam sirkuleer (Cohen⁹).

Byna 'n eeu later het Marcello Malpighi hierop voortgebou met sy bevinding dat die kapillêre bloedvate die arterieë en venae met mekaar verbind.

Een van Newton se aanhangers, Stephen Hales, (Cohen⁹) was die eerste persoon wat die fisiologie van diere en plante kwantitatief geanaliseer het. Hy het ook die dinamiese werking van die bloedsirkulasiesisteen verklaar. Hy het hom ten doel gestel om die verskillende kragte te meet wat in hul onderlinge werkings die harmoniese funksies van die lewende liggaam reguleer. Hy was spesifiek geïnteresseerd in die vloeistofdruk en -vloei wat daarin voorgekom het.

Volgens Hales is daar in die 18de eeu algemeen geglo dat spierkontraksie veroorsaak word deur die uitsetting van die spierweefsels wanneer bloed daardeur gevloei het. Na aanleiding hiervan het Stephen Hales glasbuis aan die arterieë van lewendige diere verbind, en het hy die eerste persoon geword wat direkte bloeddruk gemeet het.

Hales het met sy eksperimentering opgemerk dat die kardiaale omset per minuut in klein diertjies groter is as in groot diere. Die resultate wat Hales behaal het, word aangetref in sy twee boekvolumes van 1727 nl. "Haemostatics" en "Vegetable statics" (Cohen⁹).

In 1896 het Riva Rocci die kwikmanometer aangevul met 'n "Riva Rocci-mansjet", wat hy om die bene van honde gebruik het om bloeddruk te bepaal. Von Recklinghausen het in 1901 aangetoon dat die mansjet wat deur Riva Rocci gebruik is 'n bloeddrukwaarde aange- toon het wat 10% hoër is as die intra-arteriale druk. Hy was ook die eerste persoon wat daarop gewys het dat smaller mansjette by mense hoër lesings getoon het. In 1905 het Korotkoff begin met sy beluisteringsmetode waardeur hy vyf herkenbare klankfases beskryf het, wat vandag nog in gebruik is (Karvonen¹⁹).

2. HEMODINAMIESE STUDIES

Daar is beperkings in die diagnosering van abnormale bloeddruk- vlakke by kinders. Borenson et al⁴ beweer dat navorsers nie by magte is om 'n presiese abnormale bloeddrukvlak vir kinders vas te stel nie. Die vroeë onderliggende anatomiese faktore wat die bloeddruk mag beïnvloed, asook die vroeë verandering wat in die vaskulêre stelsel, van die kind plaasvind, is nog nie verklaar nie.

Volgens Kirkendall et al²¹ en Rushmer⁴⁵ word bloeddruk gedefinieer as die hoeveelheid arteriële bloed wat teen 'n bepaalde tempo in 'n volgehoue proses deur die liggaam gepomp word, en wat beïnvloed word deur die perifere weerstand.

Wanneer normale bloeddruk chronies verhoog en die patologiese proses volgehou word, word die hart geaffekteer. Die hart reageer op so 'n volgehoue chroniese verhoogde bloeddruk deur miokardiale hipertrofie. As volgehoue patologiese bloeddruk nie meer gehandhaaf kan word nie, tree hartversaking in. Volgens Kirkendall et al²¹ en Rushmer⁴⁵ verteenwoordig sistemiese arteriële bloeddruk 'n druk wat die gevolg is van kardiaal omset en perifere vaskulêre weerstand. Die sistemiese arteriële bloeddruk wat hier verteenwoordig word kan dan maklik indirek oor die bo-arm by die fossa cubiti met behulp van 'n sfigmomanometer en stetoskoop gemeet word. Arteriële bloeddruk en sirkulasie word bepaal deur twee onderafhanklike meganismes, naamlik:

- a) kardiaal omset wat die produk is van slagvolume en hart-frekwensie; en
- b) perifere weerstand wat die totale weerstand is wat deur die bloedvate gesamentlik uitgeoefen word.

Hierdie meganismes wat in onderlinge wisselwerking verkeer, versker dus dat bloed voortdurend onder druk verkeer en onafgebroke sirkuleer.

Na linkerventrikulêre-kontraksie kan arteriële polsdruk en spanningsverandering gevoel word soos die bloed deur die arteriële vloei.

Die bloeddruk en bloedvloeiensnelheid neem toe namate die arteriële kleiner of met veroudering ateroskleroties word.

3. HIPERTENSIE BY KINDERS

In Suid-Afrika is hipertensie van kardinale belang, omdat dit een van die primêre oorsake van kardiovaskulêre siektes is. Ander oorsake is die rook van tabak gewoonte, veranderlike bloedlipiede, diabetes, genetiese oorsake, spanning en by swartmense, reumatisiese siektes.

Strong et al³⁷ toon aan dat die neiging tot kardiaie siektes en mortaliteit onder jong mense al hoe groter word. Daarom is dit baie belangrik dat die primêre oorsake van hierdie kardiaie bedreiging onder jeugdiger mense vroegtydig gediagnoseer en uit die weg geruim word deur 'n geskikte dieet te volg of deur die toediening van medikamente.

Geen kriterium kon tot op hede deur navorsers gevind word, in 'n poging om vroegtydig te bepaal waar abnormale bloeddruk of oorsake van abnormale bloeddruk by die jeugdige begin nie. Die antwoord op hierdie stelling word duidelik deur Berenson et al⁴ gestel, naamlik dat daar nog nie voldoende navorsing op die gebied van vroeë vaskulêre ontwikkeling by die jeugdige gedoen is nie.

Die neiging, volgens navorsers soos Berenson et al⁴, is dat hipertensie al op 'n baie vroeë leeftyd voorkom. Hierdie hipertensie-voorkomssyfer moet gereeld gemonitor word en die hipertensie behandel word, om sodoende die grootste enkele primêre faktor uit te skakel wat aanleiding tot kardiovaskulêre siektes en vroeë mortaliteit by volwassenes kan gee.

4. NORMALE BLOEDDRUKWAARDES

Hipertensie kan beskryf word as 'n chroniese sistemiese bloeddruk wat voortdurend konstant verhoog is. Die algemene beslissende skeidslyn tussen normale bloeddruk en hipertensie vir volwassenes word deur die Wêreldgesondheidsorganisasie se subkomitee gestel op waardes van $>140/90$ mm Hg (Kirkendall et al²¹).

Londe en Goldring²⁷ het vir kinder hipertensie skeidslynwaardes voorgestel wat gevarieer het tussen $>110/70$ mm Hg vir 3- tot 6- jariges, $>120/75$ mm Hg vir 6- tot 9- jariges en $>130/80$ mm Hg vir 10- tot 13- jariges van albei geslagte. Die bloeddrukwaarde vir die 14- jarige seuns is $133/82$ mm Hg met $>128/84$ mm Hg vir die meisies van 14 tot 19 jaar. Die waarde vir die 15- jarige seuns is $137/85$ mm Hg. Al die bogenoemde bloeddrukmetings wat verkry is vir proefpersone onder 14 jaar, is in 'n sittende posisie geneem. Die ander opnames is geneem in 'n lêende posisie.

Berenson et al⁴ het etlike jare gelede by volwassenes reeds daar op gewys dat moontlike potensiële hipertensiegevalle geselekteer moet word uit bloeddrukwaardes wat verspreid voorkom tussen die 90ste en 95ste persentiel. Waardes wat bo die 95ste persentiel voorkom, moet as hipertensief beskou word en as sodanig behandel word. Die Wêreldgesondheidsorganisasie se subkomitee beveel aan dat waardes $>140-160$ mm Hg vir sistoliese druk en $>90-95$ mm Hg vir diastoliese druk, by alle volwassenes as hipertensief beskou moet word.

Volgens bogenoemde riglyne vir volwasse bloeddrukwaardes, kon daar nog nie afgebakende bloeddrukwaardes vir kinders neergelê word nie.

5. NOMENKLATUUR VAN BLOEDDRUK

Die nomenklatuur van bloeddruk kan volgens verskillende navorsers soos volg ingedeel word:

Londe en Goldring²⁷ beskryf in hul studie wat handel oor hipertensie by kinders twee tipes hipertensies wat algemeen voorkom, nl. sekondêre hipertensie wat gepaard gaan met renale patologiese toestande en essensiële (primêre) hipertensie wat 'n onbekende oorsprong het.

Loggie, aangehaal deur Londe en Goldring²⁷, het in haar studie oor die oorsake van hipertensie by kinders 'n verdere onderverdeling met betrekking tot sekondêre hipertensie gemaak. Sy onderskei geneesbare en ongeneesbare hipertensie. By laasgenoemde is ook essensiële (primêre) hipertensie ingesluit.

Daar is bevind dat essensiële hipertensie, wat voorheen as 'n rariteit beskou is by die jeugdige, tog redelik algemeen voorkom. Dit mag selfs baie meer voorkom as wat daar in die literatuur deur verskillende navorsers beskryf is^{4,12,14,25,33,37,39}. Die oorsake van essensiële hipertensie by die jeugdige is nog nie bekend nie, en daar sal nog baie navorsing en opvolgstudie oor hierdie onderwerp gedoen moet word.

5.1 Normale Bloeddruk

Die normale bloeddruk van jeugdige volwassenes word arbitrêr deur

Rushmer⁴⁵ gestel tussen 120/80 mm Hg. Hierdie normale bloeddruk mag ook nooit <60/40 mm Hg daal nie. Wanneer die normale bloeddruk laer as hierdie kritieke vlak daal, bestaan die gevaar dat normale fisiologiese funksies van die brein, hart en niere buite werking gestel kan word, met noodlottige gevolge.

By die jeugdige kind is die kritieke bloeddrukwaardes 'n groter probleem. Omdat daar nie gestandaardiseerde bloeddrukwaardes beskikbaar is nie, bestaan daar 'n groot verskeidenheid van opinies en resultate op grond van fisiologiese- en omgewingsfaktore, wat 'n geweldige rol speel by die bepaling van so 'n bloeddrukwaarde.

Heelwat data, wat deur navorsers van oor die hele wêreld ingesamel is, is beskikbaar oor die normale verspreiding van bloeddruk, maar aangesien die metodes wat deur hierdie navorsers gebruik is so uiteenlopend is^{12,14,24,25,27,28,33,37,38,39,40,41,42,43} en nie uniform is nie, het dit vir navorsers van dieselfde onderwerpe nie veel nut nie.

Enkele primêre faktore wat normale bloeddruk beheer en handhaaf is: kardiaale, renale, hormonale en neurogene stelsels.

Sekondêre faktore sluit in: ouderdom, geslag, ras, liggaamshouding, liggaamsbou, emosies, fisieke inspanning en omgewingsfaktore.

5.2 Sistoliese Hipertensie

Rushmer⁴⁵ en Londe en Goldring²⁷ verdeel bloeddruk verder in 'n sistoliese hipertensie, waar net sistoliese druk ver-

hoog is, soos by wanfunksionering van die aortaklep, sklerose van die aorta en hipertiriose.

5.3 Sekondêre Hipertensie

Volgens Rushmer⁴⁵ is beide die sistoliese en diastoliese druk in sekondêre hipertensie verhoog.

5.3.1 Kardiovaskulêre Hipertensie

Londe en Goldring²⁷ en Rushmer⁴⁵ wys daarop dat daar by sekondêre hipertensie altyd 'n patologiese oorsaak teenwoordig is, soos byvoorbeeld kardiovaskulêre hipertensie wat sekondêr tot die hart- en bloedvat-afwykinge is.

Kardiovaskulêre hipertensie kom voor wanneer die hart soms hiperdinamies reageer tydens psigiese spanning, terwyl daar by ductus arterioses soms koarktasie van die aorta is.

Letsele wat aan die sistemiese arteriële stelsel voorkom as gevolg van arteriosklerose en aterosklerose, veroorsaak dat daar 'n groot weerstand in die periferestelsel ontwikkel, wat dan die arteriële bloeddruk verhoog.

5.3.2 Neurogene Hipertensie

Neurogene hipertensie is die gevolg van patologiese toestande wat in die senuweesisteem voorkom. Dit word uitvoeriger deur Rushmer⁴⁵ omskryf.

Wanfunksionering van die karotissinus se baroreseptore veroorsaak

hipertensie wanneer die hart aktiwiteite en druk in die bloedvate toeneem. Sommige vroue wat aan psigiese spanning blootgestel word, ondervind soms labiele hipertensie wat ook die diënkefaliese sindroom genoem word. (Rushmer⁴⁵).

5.3.3 Endokriene Hipertensie

Die belangrikste endokrienhipertensie is versteurings van die bynier en tiroïd funksies. In die byniermedulla word normaalweg noradrenalin en L-adrenalin vervaardig. Noradrenalin reageer met α -reseptore wat die bloedvate verwyd terwyl die adrenalin met α -en β -reseptore reageer en vate verwyd as dit in fisiologiese konsentrasies voorkom. Waar groter konsentrasies adrenalin voorkom reageer die reseptore volgens hul reseptorkombinasie en kan die vate verwyd, vernou of glad nie verander nie. Die bynierskors skei in 'n mindere of meerdere mate hidroksikortison, deoksikortison en kortikosteroon hormone af wat die bloeddruk in sekere patologiese toestande verhoog. Met hipofunksionering van die byniere, soos aangetref in Addison se siekte, word bloeddruk verlaag. Met hipertiriose van die tiroïd word bloeddruk ook matig verhoog.

5.3.4 Renale Hipertensie

Londe en Goldring⁴⁷ en Rushmer⁴⁵ toon aan dat die meeste renale siektes en renale obstruksies verhoogde bloeddruk veroorsaak. As gevolg van hierdie renale obstruksies word daar groot hoeveelhede renien afgeskei wat die renienangiotensienvlak laat styg en hiperaldosteroon in die hand werk.

Moontlik speel retensie van natrium en water ook 'n belangrike rol in bloeddruk waar die normale niersirkulasie en nierfunksie ontwrig word.

5.4 Primêre of Essensiële Hipertensie

Volgens Londe en Goldring²⁷ en Rushmer^{4,5} kan primêre (essensiële) hipertensie by volwassenes en kinders gedefinieer word as verhoogde arteriële bloeddruk sonder 'n bekende oorsaak.

Hierdie hipertensie kan ook later komplikasies soos koro-nêre trombose, miokardiale infraksie en trombose van die serebrale vate veroorsaak. Die Wêreldgesondheidsorganisasie (Kirkendall et al²¹) het onlangs navorsers daarop attent gemaak om meer aandag te skenk aan die voorkoms van hipertensie by jeugdiges. Hulle is van mening dat primêre hipertensie by die jeugdige 'n belangrike rol speel in volwasse hipertensie as wat aanvanklik vermoed is.

Dit is dus van belang om die jeugdige wat aan primêre hipertensie ly, of dié wat vermoedelik daaraan ly, vroegtydig op te spoor. Hierdie mense kan dan vroegtydig deur medikasie behandel word voordat dit een of ander stelsel in die liggaam beskadig.

Daar word deur Londe en Goldring²⁷ gespekuleer dat die reno-angiotensienmeganisme 'n groot rol speel in primêre (essensiële) hipertensie.

Alle bespiegeling oor die oorsake van hipertensie beteken nie veel as daar nie gestandaardiseerde metodes en bloeddrukwaardes vir normale bloeddruk oor die hele wêreld bestaan nie.

HOOFSTUK III

VOORSTUDIE IN VERBAND MET METODES

1. METODES VAN DIREKTE- EN INDIREKTE BLOEDDRUKMETING

Bloeddruk kan direk in die hartkamers en pulmonale arterieë gemeet word deur middel van kateterisering en fluoroskopiese kontrole. 'n Kateter wat met 'n optiese elektroniese manometer verbind is kan in 'n arterie of vena van 'n been of arm ingevoer word tot binne in die hart. Opnames word dan met behulp van fisiografiese registreerders gemaak. Wanneer indirekte bloeddruk bepaal word, kan daar in die praktyk van twee metodes gebruik gemaak word, naamlik beluistering en arteriële palpasie.

1.1 Beluisteringsmetode: Korotkowklanke

In die beluisteringsmetode word daar van 'n standaard stetoskoop gebruik gemaak wat oor die anterior oppervlak van die fossa cubiti geplaas word. Korotkowklanke word veroorsaak deur drukverskille wat deur die bloeddrukmanjet, wat om die bo-arm is, op die arterie brachialis uitgeoefen word. (Rushmer⁴⁵)

1.2 Korotkowklanke

In 1905 het Korotkow die sogenaamde Korotkowklanke wat na hom ver-
noem is en wat van belang is by die meting van bloeddruk, beskryf:
Sommige outeurs onderskei vyf fases, terwyl ander vier fases
onderskei. Die eerste fase kom voor wanneer daar 'n skielike
skerp klopgekluid gehoor kan word vir die sistoliese druk. 'n

Suisende sagter geluid karakteriseer die tweede fase met 'n progressief harder klank tydens die derde fase totdat dit eensklaps sagter word in die vierde fase en verdwyn tydens die vyfde fase. Die vierde en vyfde fases word gebruik vir die vasstelling van die diastoliese bloeddruk.

In onlangse studies wat deur verskeie outeurs oor diastoliese bloeddruk gedoen is, bevind Kirkendall et al²¹ en Londe en Goldring²⁷ dat die vierde fase baie ooreenstem met die waardes van direkte bloeddrukmetings en nie die vyfde verdwynende fase nie. Vir indirekte diastoliese bloeddrukmeting is die verdwynende fase 'n meer presiese fase, maar waar die klank lank na die vierde fase nog duidelik gehoor kan word, is die vierde fase 'n meer betroubare fase.

Kirkendall et al²¹ beveel aan dat, waar daar verskille tussen die vierde- en vyfde fase voorkom, dit soos volg vir albei diastoliese bloeddrukfase genoteer sal word, byvoorbeeld 142/82/78 mm Hg.

1.3 Arteriële pulsasie palpasiemetode

Die sistoliese bloeddruk kan bepaal word op die moment wanneer die arterie radialispols voelbaar word, nadat die druk in die sfigmo-manometermansjet wat aan die bo-arm is, stadig verminder word.

Die palpering van die arteriële pulsasies hou die voordeel in dat dit, wanneer dit gekombineer word met die beluisteringsmetode, valse bloeddrukwaardes voorkom.

Valse bloeddrukwaardes ontstaan wanneer die Korotkowklank, met die bepaling van die diastoliese bloeddruk nie heeltemal uitgedoof word in die vyfde Korotkow fase nie, maar later weer voorkom op 'n

laer druk ("Auscultatory gap").

2. MANOMETERS

2.1 Soorte indirekte manometers

Daar word hoofsaaklik twee tipes sfigmomanometers aanbeveel vir indirekte bloeddrukmeting deur Kirkendall et al²¹ (subkomitee van die Wêreldgesondheidsorganisasie): die kwikmanometer en die aneroïde manometer.

Aanbevole voorsorgmaatreëls wat getref moet word by sfigmomanometers is dat die aneroïde manometer gereeld vergelyk en gekalibreer moet word met 'n korrekte kwikmanometer vir akkuraatheid, terwyl kwikmanometers wat gebruik word se kwikhoogte altyd nagesien moet word en die kwik aangevul moet word as dit onder die nulmerk in die kwikkolom daal. Oksiderende neerslae binne die gekalibreerde buis moet gereeld verwyder word.

2.2 Mansjetgroottes

Karvonen¹⁹ haal aan dat Riva Rocci in 1896 'n 5 cm breë Riva Rocci mansjet bekend gestel het waarmee hy indirekte bloeddruk van honde bepaal het. Die Riva Rocci mansjet bestaan uit 'n binne-rubbersak wat omvou word deur 'n linnesak.

Karvonen¹⁹ haal verder aan dat Von Recklinghausen in 1901 aangetoon het dat bloeddrukmetings wat met 'n Riva Rocci-mansjet gemeet is ongeveer 10% hoër waardes oplewer as die intra-arteriële druk

Navraag wat gedoen is oor familie agtergrondgeskiedenis en gehandel het oor patologiese risikofaktore het net soos by Oetliker et al³² geen noemenswaardige resultate opgelewer nie. Kotchen²⁷, Londe en Goldring²⁶ spekuleer wel dat daar 'n noue verband bestaan tussen liggaamsbou, liggaamsmassa, oorerwing en bloeddruk. Hulle wys daarop dat hipertensie nie toegeskryf kan word aan oorerwing of liggaamsmassa nie.

Zinner et al⁴⁴ en Londe en Goldring²⁶ postuleer dat die oorsaak van essensiële hipertensie in die kinderjare ontstaan en dat dit moontlik wel oorerflik kan wees. In resultate wat Zinner et al⁴⁴ verkry het met spesifieke familie-groepe, dui hy aan dat daar wel familie-groepering bestaan ten opsigte van hipertensie by spesifieke familie-groepe. In die resultate van Rose³⁴ en Oetliker et al³² is egter geen noemenswaardige bruikbare resultate oor die familie-geskiedenis van hipertensie gevind nie.

Volgens die literatuur is die bloeddrukverskil tussen rasse nog nie 'n uitgemaakte saak nie en bestaan daar nog baie leemtes op hierdie gebied. Blankson et al⁵ en Rose³⁴ vind geen beduidende bloeddrukverskille tussen rasse nie, maar Londe²⁴⁻²⁵, Londe en Goldring²⁶⁻²⁷ en Londe et al²⁸ toon aan dat daar wel verskille voorgekom het in die resultate wat hulle verkry het.

Walker en Walker⁴² wat in Suid-Afrika 'n studie gemaak het van die stedelike en plattelandse nie-blanke kind, het gevind dat hul resultate besonder laag was in vergelyking met die resultate wat in die literatuur voorkom. Dit is duidelik dat die nie-blanke Suid-Afrikaanse kind se bloeddruk baie laer is as dié van die blanke kind en dit versterk die siening dat daar wel rasseverskille voorkom.

hoër lesing as 'n breë mansjet.

Navorsing wat Geddes en Whistler¹³ oor mansjetbreedte en -lengte gedoen het, toon dat daar ten minste vyftien verskillende mansjet-groottes in die handel verkrygbaar is, wat wissel tussen 2,5 cm mansjetbreedte vir pasgebore babas tot 18,6 cm mansjetbreedte vir die bo-been van 'n volwassene.

In 'n verslag wat deur die Wêreldgesondheidsorganisasie vrygestel is, wys hulle daarop dat daar nog groter mansjette in die handel verkrygbaar is as bogenoemde mansjette wat deur Geddes en Whistler¹³ beskryf word.

2.3 Die pompmeganisme en pype

Die mansjetpomp, klep en pype moet gereeld nagegaan word vir defekte. Kirkendall et al²¹ stel voor dat die klepmeganisme nie meer lug as wat nodig is (vir 'n daling van 1 mm Hg/sek) uitlaat nie. Die pomp se uitlaatklep moet vervang word as dit nie in staat is om druk vinnig of stadig uit te laat nie.

Die Wêreldgesondheidsorganisasie se subkomitee, Kirkendall et al²¹, beveel aan dat wanneer bloeddruk gemeet word die lug nie teen 'n sneller tempo as 2 tot 3 mm Hg per hartslag vrygelaat moet word nie.

Navorsing wat deur Conceicao et al¹⁰ in 'n hospitaal gedoen is en wat gehandel het oor die korrektheid van die bloeddrukapparaat, het getoon dat die kontrolekleppe van die helfte van die sfigmo-

manometers foutief was.

Verdere belangrike aanbevelings wat deur Kirkendall et al²¹ gedoen is, is dat die persoon wat die bloeddrukmeting behartig, alle Korotkowklanke moet kan herken en identifiseer.

3. GEOGRAFIESE EN RASSE VERSKILLE

Londe et al²⁸, Voors et al³⁹, Goldring et al¹⁴ en Rose³⁴ het in hul vergelykende studies tussen blanke en swart mense bevind dat die swart jeugdiges se bloeddruk (sistoliese- en diastoliese bloeddruk) betekenisvol laer was as dié van die blanke jeugdiges.

Dube et al¹² het geen betekenisvolle verskille gevind tussen blanke en swart jeugdiges se sistoliese bloeddruk nie, maar wel by die diastoliese bloeddruk, waar die blanke se diastoliese bloeddruk hoër was.

Walker et al⁴³ het in hul vergelykende studie tussen Indiërs en Kleurlinge bevind dat hul bloeddrukwaardes betekenisvol laer was as die ander gepubliseerde data in verband met blankes.

Blankson et al⁶ het in hul navorsing getoon dat die bloeddruk van kinders wat in Noord-Afrika woonagtig is opmerklik laer is as dié van die Amerikaanse kind.

Beaglehole et al² het in hul vergelykende studie tussen kinders van Nieu-Zeeland en Tokelauan bevind dat die Nieu-Zeelandse kind n betekenisvol hoër bloeddruk gehad het as sy geëmigreerde eweknie in Tokelauan. Hy skryf hierdie verhoogde bloeddrukverskil daaraan toe dat die Nieu-Zeelanders se massa meer is as die Tokelauan kinders.

Navorsing oor vergelykende bloeddruk tussen jeugdiges van Ghana, deur Blankson et al⁶, en in Senegal, deur Beiser et al³, toon dat die bloeddruk van hierdie Afrika-kindere betekenisvol laer is as dié van die Amerikaanse kind.

Die normale bloeddrukwaardes van Swart-, Indiër- en Kleurling kinders in Suid-Afrika is betekenisvol laer as die gepubliseerde bloeddrukwaardes van die Amerikaanse navorsers (Walker en Walker⁴²).

Indiër- en Kleurling kinders se normale bloeddrukwaardes het baie ooreengestem met die stedelike en plattelandse swart kind van Suid-Afrika.

Hoffmann et al¹⁶ van Duitsland het in hul studie oor bloeddruk van die adoloesent van 14 tot 16 jaar 'n normale bloeddrukwaarde van 120/70 mm Hg gevind, wat betekenisvol hoër vergelyk as sommige Amerikaanse navorsers se data^{14, 28, 34, 39}.

Die bloeddrukwaardes van 14- tot 16-jariges, wat deur Hoffmann et al¹⁶ van Duitsland bevind is, lyk dieselfde as dit vergelyk word met die bloeddrukwaardes wat gevind is vir blanke Suid-Afrikaanse kinders van dieselfde ouderdomsgroepe.

Bogenoemde bevindings word deur Londe en Goldring²⁷ beaam en hulle wys in hul navorsing oor geografiese verskille dat die moontlikheid wel bestaan dat nie net geografiese verskille mag voorkom nie, maar dat 'n populasie se bloeddruk van tyd tot tyd mag verander.

4. VETSUG

Volgens Aullen¹ is die direkte hoof faktor wat geassosieer word met hipertensie, vetsug. In sy studie oor vetsug en hipertensie, wat by meer as die helfte van sy proefpersone voorgekom het, was sy gevolgtrekking dat hipertensie en vetsug hand aan hand gaan. Aullen¹ is dan van mening dat individuele hipertensie voorkom kan word as die hoof faktor, naamlik vetsug verminder word.

Londe en Goldring²⁶ rapporteer in hul werk oor hipertensie by 74 kinders, dat 69 kinders geen sigbare tekens van hipertensie tydens hul ondersoek getoon het nie en in hierdie groep proefpersone was daar 53% wat gelyk het aan vetsug. By kinders is die rol wat vetsug speel by die voorkoms van hipertensie nog baie onseker. Court et al¹¹ het egter bevind dat hipertensie 'n kenmerkende verband hou met ernstige vetsug by jong kinders.

In 'n antropometriese studie wat Johnston et al¹⁸ oor velvoudiktes gemaak het kom dit voor of die onderhuidse vetlaag by die dogters ongeveer 25% dikker was as by die seuns, selfs al was die seuns en dogters se liggaamsmassa dieselfde.

5. ARMONTREK

Karvonen et al²⁰ meld dat Von Recklinghausen die eerste persoon was wat opgemerk het dat 'n smal mansjet by 'n vet persoon 'n hoër indirekte bloeddrukwaarde gee en hy het ook bevind dat hoe dikker die arm is, hoe groter is die fout wat beqaan word.

Daar is deur Court et al¹¹ gerapporteer dat die metings wat verkry is op die indirekte metode by arms met 'n groter omtrek aansienlik hoër waardes vertoon as die direkte intra-arteriële metings.

Karvonen et al²⁰ het bevind dat die triseeps-velvoudikte negatiewe korrelasies getoon het met sistoliese bloeddruk-foute, waar 'n klein mansjet gebruik is. Dieselfde fout het voorgekom by die diastoliese bloeddruk, waar twee verskillende groottes mansjette gebruik is.

Karvonen¹⁹ het 'n studie gemaak van armomtrek en bloeddruk en die invloed wat onderhuidse vet op die bloeddrukresultaat van 'n individu het. Hy het in sy navorsing nie noemenswaardige korrelasies gevind nie, maar hy haal aan dat Ragan en Bordley aanbeveel het om tussen 5- en 25 mm Hg af te trek van die eindresultaat, afhangende hoe dik die bo-arm van die persoon is en hoeveel onderhuidse vet teenwoordig is, om te kompenseer vir die persentasiefout wat gemaak word.

Karvonen¹⁹ het tot 'n tentatiewe konklusie geraak waarin hy 'n 14 cm breë mansjet vir gebruik aanbeveel het, wat lank genoeg is om die bo-arm te omvou. Hierdie mansjetgrootte is die beste vergelykbaar met die intra-arteriële druk, sonder om spesiale voorsorg te tref vir armomtrek. Sodoende word die kleinste moontlike fout begaan. Waar 'n groot mansjet tydens die vyfde Korotkowfase in bloeddrukmeting gebruik is, het Karvonen et al²⁰ bevind dat die onderhuidse vetlaag geen noemenswaardige invloed op die eindresultaat uitgeoefen het nie.

6. PUBERTEIT

Voors et al³⁹ het in hul verslag aangetoon dat daar wel betekenisvolle korrelasie voorgekom het tussen bloedhemo globien, uitwendige geslagsontwikkeling en bloeddruk.

Maar bevindings van Londe et al²⁹ toon weer dat daar geen betekenisvolle korrelasie was tussen die sistoliese en diastoliese bloeddrukke, aan die een kant en 'n bloedkonsentrasie van follikelstimulerende hormone en luteïniseringshormoon van dogters aan die ander kant nie.

Hy wys ook verder daarop dat daar geen betekenisvolle korrelasie voorgekom het tussen hipertensie en die skaamhaarontwikkeling by seuns en die ontwikkeling van borste en die begin van die menstruasiesiklus by dogters nie.

Die teenwoordigheid van hipertensie by kinders tussen tien en veertien jaar is volgens die outeurs nie te wyte aan fisiologiese puberteitsontwikkeling nie, maar kan eerder aan onbekende oorsake wat verder nagevors moet word toegeskryf word.

Londe en Goldring²⁷ toon aan dat daar by kinders in hul puberteitsjare nog 'n groot behoefte bestaan aan navorsing wat handel oor renien-angiotensienvlak en bloeddruk.

7. LIGGAAMSLENGTE EN - MASSAKORRELASIES

Deurgaans, in al die literatuur,^(2,3,5,6,12,14,21,28,39) was daar duidelike positiewe korrelasies tussen liggaamsmassa en sistoliese bloeddruk. Die diastoliese bloeddruk korrelasies van die verskillende outeurs^(6,12) het minder gunstige resultate getoon.

Voors et al³⁹ beskryf liggaamsgrootte, wat deur liggaamslengte en -massa voorgestel word, as 'n sterk bepalende faktor vir die vasstelling van bloeddrukvlakke.

Goldring et al¹⁴ het bevind dat daar 'n opmerklike verband tussen bloeddruk en liggaamsmassa bestaan. Hulle het bevind dat daar vir elke tien pond (4,6 kg) massa by 'n spesifieke ouderdom, 'n toename van 2,4 mm Hg vir die sistoliese bloeddruk en 1,6 mm Hg vir die diastoliese bloeddruk vir seuns en 1,5 mm Hg vir dogters voorgekom het.

8. HISTORIESE AGTERGROND VAN KINDERS

Zinner et al⁴⁴ het aangetoon dat daar wat hipertensie betref 'n noue verband bestaan tussen ouer en kind. Baie navorsers het tot dieselfde gevolgtrekking geraak en dit probeer terugvolg tot en met geboorte.

Volgens Biron en Mongeau⁵ is baie navorsers dit eens dat daar positiewe korrelasies bestaan tussen die bloeddruk van ouer en kind. Hierdie bevindings is nie spesifiek geslagsgebonde nie.

In 'n familie studie wat deur Biron en Mongeau⁵ uitgevoer is, is ook betekenisvolle resultate by tweelinge gevind ten opsigte van

die oorerflikheid van hipertensie. Hulle bevinding was dat bloeddruk net soos liggaamsmassa geneties oorerflik is.

9. INVLOEDSFAKTORE EN BLOEDDRUKMETING

9.1 Foutiewe bloeddrukmeting

Londe en Goldring²⁷ het moontlike belangrike oorsake wat verantwoordelik is vir foutiewe indirekte bloeddrukmeting soos volg aangetoon:

9.1.1 Apparaat

Defektiewe sfigmomanometers
uitlaatkleppe
buisse
mansjette en
stetoskope

Defekte apparaat en die uitwerking daarvan op navorsingsresultate word deur navorsers soos Geddes en Whistler¹⁷ en Conceicao et al¹⁰ beklemtoon, terwyl Karvonen¹⁹ die invloed van armomtrek wat reeds vroeër beskryf is onder armomtrek beklemtoon.

9.1.2 Foutiewe gebruik van mansjette

Foutiewe mansjetgroottes
te stadige of te vinnige uitlaat van lug
instrumente wat nie gelyk met horisontale hartvlak is nie en 'n kwikkolom wat nie op horisontale ooghoogte-vlak is nie lei tot foutiewe bepalinge.

9.1.3 Opnemer

Die onvermoë van die dataversamelaar om reg te luister, of om die regte tegniek te gebruik, of die onvermoë om die apparaat in 'n nulposisie in te stel, is 'n faktor wat ook in gedagte gehou moet word by bloeddrukbepalings.

9.1.4 Invloedsfaktore

Liggaamsposisie (sittend en lêend)

Teenwoordigheid van pyn

Tyd na oefening

Tyd na ete

Vol blaas

Alkoholiname

Infeksie

Gebruik van tabak

Tee- of koffie-inname

Sout- en suikeriname

Medikamente

Koors

Angstigheid en psigiese spanning

Kardiale, renale, hormonale en neurale abnormaliteite veroorsaak almal abnormale bloeddruklesings.

9.1.5 Omgewingsfaktore

Geraas

Duur van opname

Omgewingstemperatuur

Plek van opname

Geografiese- en streeksverskille

Al die bogenoemde oorsake sal deurentyd in gedagte gehou moet word tydens 'n bloeddrukopname; anders lei dit tot foutiewe lesings en navorsingsresultate. Daarom is dit beter om 'n langdurige studie met dieselfde persoon te onderneem, of om 'n proefpersoon se bloeddrukbeplating te versprei oor 'n tydsverloop.

'n Spesiale artikel wat deur die Amerikaanse Hartassosiasie se subkomitee, Bordley et al⁷, in 1951 vrygestel is, wys duidelik daarop dat geen indirekte bloeddrukbeplating met 'n sfigmomanometer presiese betroubare resultate kan lewer nie. Direkte bloeddruk-registrasies wat gedoen is, toon dat daar gedurende normale ligte asemhaling en ligte sinusaritmieë van slag tot slag verskil voorkom in die sistoliese en diastoliese bloeddruk.

Bordley et al⁷ wys daarop dat wanneer individuele lesings deur beluistering op die arterie brachialis geneem is, in gemiddelde verskil van tot 8 mm Hg by die sistoliese bloeddruk en tot 8 mm Hg hoër by die diastoliese bloeddruk voorgekom het. Hierdie gemiddelde fout wat deur navorsers begaan word tydens bloeddrukopnames, moet altyd in gedagte gehou word.

Bordley et al⁷ som bogenoemde op deur te sê dat daar 'n verskil van tot 8 mm Hg voorkom by elke individuele indirekte bloeddrukmetingsresultaat en dat dit altyd in gedagte gehou moet word, wanneer indirekte bloeddruk gemeet word. Die vraag ontstaan dus onwillekeurig: Hoe betroubaar is al die data van oor die wêreld wat handel oor direkte- sowel as indirekte bloeddrukmetings, as gekyk word na al die moontlike faktore wat die bloeddruk kan beïnvloed en hoe weinig gestandaardiseerde kondisies vasgestel is en toegepas word?

HOOFSTUK IV

METODES

1. POPULASIE EN VRAELYTE

Vir hierdie projek is daar 1047 jeugdige skoolkinders gebruik wat bestaan het uit blanke seuns en dogters. Hulle ouderdomme het gewissel tussen 4 en 10 jaar. Vir hierdie studie is die 4-, 5- en 6-jariges gekombineer en ook die 17- en 18-jariges, omdat daar nie genoeg leerlinge in hierdie ouderdomsgroepe beskikbaar was nie. Laerskole, hoërskole en koshuise* in Wes-Transvaal is op 'n ewekansige steekproefbasis gekies.

'n Vraelys is gebruik om besonderhede van die kind te verkry met betrekking tot sy algemene gesondheidstoestand ten opsigte van die volgende: kindersiektes, diabetes, pankreatitis, hepatiese, intestinale, urinêre, kardiaale en pulmonale abnormaliteite, buitemurse bedrywighede, vetsug, spanning, allergieë en 'n historiese familiële gesondheidsoorsig oor bloeddruk en kardiaale probleme, inkomste van ouers, gebruik van verdowingsmiddels, medikamente, rook, alkohol en dan moes dogters ook aantoon indien hulle besig was om te menstrueer (sien addendum I).

By die leerlinge uit die laerskoolgroep is die vraelys deur die ouers voltooi.

* Verlof en reëlins vir hierdie opname is toegestaan deur die Direkteur van die Transvaalse Onderwysdepartement.

Ander inligting oor hierdie jonger kinders se gesondheidsprobleme is verkry en vergelyk met die Ed lab kaarte wat jaarliks deur die skoolgeneesheer of skoolsuster voltooi word.

Alle leerlinge is eers vooraf gewaarsku dat daar 'n bloeddrukopname gemaak gaan word wat vir navorsingsdoeleindes gebruik gaan word, om onnodige spanning te probeer voorkom.

Vier leerlinge (0,38%) by wie opsigtelike spanning en vrees voorgekom het se gegewens is nie gebruik vir hierdie data nie.

2. ANTROPOMETRIE

2.1 Liggaamslengte

Vir die meting van die liggaamslengte en armlengte is 'n antropometer gebruik wat voorsien is van 'n voetstuk wat gelyk met die vloer staan, asook van 'n verstelbare dwarsbalk wat 'n hoek van 90° vorm met die vertikale gekalibreerde pilaar. Die leerlinge het in 'n regop posisie op die voetstuk plaasgeneem met sy rug na die vertikale gekalibreerde pilaar. Die meting is gedoen met kouse aan sonder skoene.

Terwyl die leerlinge op die antropometer was, is die lengte van die bo-arm tussen die akromion en olekranon gemeet.

Vir laasgenoemde is die verstelbare dwarsbalk en 'n addisionele winkelhaak gebruik waarop die arm in 'n gebuigde posisie geplaas is. Hierdie lesings is in millimeters genoteer (sien addendum II).

2.2 Liggaamsmassa

Die leerlinge se massa is bepaal sonder skoene en baadjies, net met somerskooldrag aan. Die liggaamsmassa is genoteer in kg en die skaal is na elke 100 leerlinge gekalibreer teenoor 'n gestandaardiseerde skaal in die Fisiologie departement van die PU vir CHO se laboratorium.*

2.3 Armomtrek

Die armomtrek is met 'n 20 mm breë ontwerpersmaatband op 'n ontblote regter bo-arm gemeet, in die middel van die biseppspier.

2.4 Velvoudikte

Velvoudiktes is gemeet met behulp van 'n* Harpeden-velvoutmeter aan die regter-arm soos in die literatuur beskryf word^(11,38). Die bisepps-velvoudikte is ongeveer in die middel van die spier gemeet.

- * Mnr. P.J. Schutte van die Departement Fisiologie aan die PU vir CHO was verantwoordelik vir die kalibrering van die skaal. Drie verskillende gewigte, wat gevarieër het van lig na swaar, is om die beurt op albei skole geplaas en die verskil is genoteer. Aan die einde van die projek het daar nie 'n betekenisvolle verskil voorgekom in die lesings van die skole nie.
- * Mnr. W.J. Joubert wat verbonde is aan die Departement Fisiologie aan die Universiteit van Pretoria, het goedgunstiglik verlof verleen vir die bruikleen van hulle Harpeden-velvoudiktemeter.

Die triseps-velvoudikte is gemeet tussen die skouerbladpunt (akromion) en die elmboogpunt (olekranon) met 'n effense gebuigde arm. 'n Sub-skapulêre velvoudikte is verkry net onder die skapula. Die supra-ilium velvoudikte is aan die laterale supra-ilium gemeet, en die velvoudikte van die mediale been is gemeet ongeveer 10 cm vanaf die knieskyf (patella) regoor die mediale spier.

Elke lesing is drie keer herhaal en drie keer apart genoteer op die voorgeskrewe vorm.

Die gemiddeld is deur die rekenaar verkry en verder verwerk om 'n persentasie liggaamsvet te bepaal. Die formule van Brozek en Keys⁸ is vir die bepaling van die persentasie liggaamsvet gebruik.

3. HARTFREKWENSIE

Die hartfrekwensie is geneem vir 30 sekondes en genoteer as frekwensie per minuut. Deur beluistering met behulp van 'n stetoskoop is kardiale geruise ook bespeur en genoteer. Twee van die kinders se gegewens is uit hierdie data weggelaat as gevolg van aortaklep- en mitrale geruise.

4. OMGEWINGSTEMPERATUUR

Die omgewingstemperatuur is gemeet met 'n droë- en natbol termometer en apart genoteer vir elke leerling wanneer hy/sy kom aanmeld het vir 'n opname.

5. LIGGAAMSTEMPERATUUR

Liggaamstemperatuur is verkry met kliniese termometers wat vooraf

gekalibreer is by bepaalde bekende temperature.

Die kliniese termometer het vir die duur van die bloeddrukopname in die mond onder die tong van die kind gebly. Die temperatuur-opname, waarvan die temperatuurlesing genoteer is, het vir minstens 3 minute geduur.

6. SFIGMOMANOMETER

Vier kwik sfigmomanometers (Baumanometers) is gebruik wat vooraf gekalibreer is deur dit aan 'n silinder met 'n enkele sfigmomanometerpomp te verbind en te standardiseer by verskillende drukke. In die opname is die 7, 9, 12, en 18 cm breë mansjetgroottes gebruik soos deur die Wêreldgesondheidsorganisasie en ander navorsers voorgestel en gebruik is.^(7,19,20,21,25,27,28,31,35,39,42,43). Vir die ouderdomsgroep 5 tot 9 jaar is mansjetbreedtes van 7, 9 en 12 cm gebruik, en vir die ouderdomsgroep 10 tot 18 jaar is mansjet- te 9, 12 en 18 cm gebruik. Die indirekte bloeddruklesing is gemeet aan die regterarm en terwyl die persoon in 'n lêende posisie was.

Elke kind het vir minstens 20-30 minute ontspaan in dieselfde vertrek voordat sy bloeddruk gemeet is. Sodoende kon die kind op 'n ontspanne wyse waarneem wat gedoen word. Die mansjette is in so 'n posisie aan die bo-arm geplaas dat die laagste deel van die mansjet 4 cm bo die antekubitale area was.

Die arteriële bloeddruk is gemeet op die arterie brachialis oor die anterior oppervlak van die fossa cubiti.

Nadat die mansjet om die regterarm aangebring is, is die arterie

brachialis volledig afgesluit met die opgepompde rubbersak 20 tot 30 mm Hg bo die waarde waar die eerste geluid van Korotkow voorkom.

Die lug is geleidelik uitgelaat teen 2-3 mm Hg per hartslag. 'n Standaard membraantipe stetoskoop is in hierdie ondersoek gebruik om die arteriële geluide waar te neem.

Vir die sistoliese druk is die eerste Korotkow-klank gebruik,^{7,20 21,24,27,30,31,42,43} en vir die diastoliese druk van vyfde klank^{7,20 24,27,42,43}.

Waar bloeddruk effens hoër as die aanvaarde normale waarde voorgekom het, is drie lesings met elk van die verskillende mansjetgroottes geneem. Na elke lesing is die mansjet heeltemal afgeblaas en is 'n tydjie verwyld voordat daar met 'n volgende bloeddrukopname begin is. Die "normale kriteria" is geneem volgens die resultate wat deur Londe²⁵ gepubliseer is.

Voordat daar met dataversameling begin is, is vooraf ongeveer tweehonderd kleuters, van vier kleuterskole, se bloeddruk en verwante parameters geneem. Hierdie metode is gevolg om vertrouwd te raak met die tegnieke en om prosedures te standaardiseer. Data wat met behulp van hierdie standaardiseringsopname versamel is, maak geen deel uit van hierdie studie nie.

7. STATISTIESE METODES

Die bloeddrukopnames is afgehandel voordat daar met die statistiese analise van hierdie gegewens begin is.

Vir elke kind se bloeddrukopname is daar drie verskillende mansjetgroottes apart gebruik. Die mansjetgroottes vir die 6- tot 9-jarige kinders is 7, 9, en 12 cm mansjetbreedte, terwyl by die

10- tot 17- jarige kinders die 9, 12 en 18 cm mansjetbreedte gebruik is.

Waar die bloeddruk van die normale kriteria afgewyk het, is daar altesaam nege bloeddrukopnames by elke kind gemaak; dit wil sê, drie bloeddrukopnames vir elke mansjetgrootte wat gebruik is.

'n Gemiddelde sistoliese en diastoliese bloeddruk vir elke mansjetgrootte per proefpersoon, is deur die rekenaar bepaal. Die korrelasiekoëffisiënt tussen die gemiddelde sistoliese en diastoliese bloeddruk, en die verskillende veranderlikes in punte 2 tot 5 hierbo genoem, is bereken om die lineêre verband tussen die twee veranderlikes te bepaal.

Nadat daar korrelasies gevind is tussen ouderom en mansjetgrootte, is verdere rekenaaranalises gedoen met 'n enkele mansjetgrootte per proefpersoon, soos aanbeveel word deur die Wêreldgesondheidsorganisasie.

Die subkomitee van die Wêreldgesondheidsorganisasie, Kirkendall et al²¹, het aanbeveel dat 'n bloeddrukmanjetgrootte 20% wyer moet wees as die arm-deursnit waarop dit gebruik word, en dat die sakgedeelte van die mansjet wat opgeblaas word, minstens die helfte van die armomtrek moet omvou.

Volgens hierdie aanbeveling is daar deur die rekenaar gemiddeldes bepaal vir armomtrek, ouderdom asook gemiddeldes vir elke mansjetgrootte. In hierdie werk is daar gebruik gemaak van die volgende mansjetgroottes vir bloeddrukbeplanning:

- *1) 180 mm x 360 mm mansjetgrootte wat geskik is vir baie groot persone en bloeddrukbeplating by die bo-been.
- 2) 120 mm x 220 mm mansjetgrootte vir bloeddrukbeplating van volwassenes.
- 3) 90 mm x 180 mm mansjetgrootte vir kinder-bloeddrukbeplating.
- 4) 70 mm x 150 mm mansjetgrootte vir kleuters.

Uit hierdie standaard mansjetgroottes wat elk apart gebruik is tydens die bloeddrukopname, moes die rekenaar net een geskikte mansjetgrootte vir elke kind kies wat by sy spesifieke armomtrek pas. Hierdie metode is gebruik om sodoende 'n baie meer akkurate bloeddrukbeplating vir 'n spesifieke kind volgens sy armomtrek te kies.

Die volgende inligting oor mansjetgrootte is aan die rekenaar verskaf om 'n keuse te maak vir elke bepaalde kind:

- 1) Die 7 cm mansjetbreedte moet gebruik word by proefpersone waar die armomtrek nie 180 mm oorskry nie.
 - 2) Die 9 cm mansjetbreedte moet gebruik word waar die armomtrek gevarieer het tussen 181 mm en 220 mm.
 - 3) Die 12 cm mansjetbreedte is gebruik waar die armomtrek gevarieer het tussen 221 mm tot 360 mm.
- * In die praktyk word daar na mansjetbreedte verwys as mansjetgrootte.

- 4) Die 18 cm mansjetbreedte is gebruik waar die armomtrek 361 mm oorskry het.

Met behulp van die BMDP6D-program⁴⁶ is 'n enkele mansjetgrootte gekies en die sistoliese en diastoliese bloeddruk geneem wat met daardie mansjetgrootte bepaal is. Die gemiddelde en standaardafwyking van die volgende veranderlikes is bepaal: sistoliese bloeddruk, diastoliese bloeddruk, liggaamslengte, liggaamsmassa, armomtrek, hartfrekwensie, liggaamstemperatuur, omgewingstemperatuur, lengte van bo-arm, biceps-velvoudikte en persentasie liggaamsvet.

Die korrelasiekoëffisiënt tussen sistoliese bloeddruk en elk van die ander veranderlikes hierbo genoem asook die korrelasiekoëffisiënt tussen die diastoliese bloeddruk en elk van die ander veranderlikes hierbo genoem is ook bepaal.

HOOFSTUK V

RESULTATE

Die data van hierdie verslag is verkry uit navorsing wat gedoen is met 1047 skoolgaande leerlinge: 506 seuns en 501 dogters van verskillende ouderdomme. Die gegewens oor veertig (3,8%) van hierdie skoolgaande leerlinge is uit die data weggelaat as gevolg van tegniese foute.

Die gemiddeldes, standaardafwykings, en aantal van elke veranderlikes is bepaal en getabuleer, naamlik ouderdom, geslag, sistoliese bloeddruk, diastoliese bloeddruk, liggaamslengte, liggaamsmassa, armontrek, hartfrekwensie, liggaamstemperatuur, lengte tussen die akromion en olekranon, biseps-velvoudikte en persentasie liggaamsvet. Korrelasiekoëffisiënte is bepaal tussen bloeddruk en elk van die ander veranderlikes hierbo genoem.

Die gemiddelde waardes, standaardafwykings en aantal, vir genoemde veranderlikes, word in tabel I weergegee.

In tabel II en III word die korrelasies* van veranderlikes teenoor bloeddruk vir seuns en dogters weergegee.

In tabel IV word 'n samevattende vergelyking gegee van die gemiddeldes van ander outeurs^(12,14,17,24,28,29,36,37,39,42,43,44), en dit is grafies voorgestel in figuur 3.

Waardes van Londe en Goldring²⁷ vir hipertensie en gemiddeldes van

* Die korrelasies verskil betekenisvol van nul.

Goldring et al¹⁴ word ook grafies aangetoon in figuur 3.

Grafiese voorstellings is verkry van elke veranderlike en dit is grafies voorgestel teenoor ouderdom, met die uitsondering van figuur 4 waar 'n grafiese voorstelling van bloeddruk teenoor liggaamsmassa en ouderdom gemaak is.

Die sistoliese en diastoliese bloeddrukresultate word grafies in figure 1, 2 en 3 weergegee, met gemiddeldes en standaardafwykings vir elke veranderlike in tabel I.

1. SISTOLIESE BLOEDDRUK

Die gemiddelde sistoliese bloeddruk van seuns het gevarieer tussen 108 mm Hg vir 6-jarige seuns tot 120 mm Hg vir 16- jariges seuns. Die 17- jarige en 18- jarigeseuns het uit twee klein groepies bestaan. Die twee groepies is saam gegroepeer en hulle gemiddelde sistoliese bloeddruk is 119 mm Hg.

Die gemiddelde sistoliese bloeddruk van die dogters het gevarieer tussen 108 mm Hg vir die 6- jarige dogters tot 119 mm Hg vir die 16- jarige dogters. Die gekombineerde groep van die 17- en 18- jarige dogters het 'n gemiddelde sistoliese bloeddruk van 124 mm Hg gehad.

Die sistoliese bloeddruk van dogters tussen 10 en 15 jaar is hoër as die van die seuns (figuur 3) alhoewel daar nie statisties 'n betekenisvolle verskil is nie.

'n Regressie van sistoliese bloeddruk teenoor ouderdom is gedoen (figuur 3) vir seuns sowel as dogters. Die vergelyking van die

TABEL 1: GEMIDDELTES EN STANDAARDAFWYKINGS VIR SEUNS EN DOGTERS

OUO		SBD	DSD	LENGTE	MASSA	ARMOM	HARTFR	TEMP	OMTEMP	ELSK	BIS	VET	N
6 o	n	107,56	61,50	1394,1	22,187	175,74	108,08	37,29	22,083	243,39	4,0305	15,062	23
	SD	10,91	11,99	291,0	3,0674	13,202	14,307	0,35	1,501	12,25	0,6428	2,114	
	n	107,52	71,378	1384,1	22,161	177,30	104,55	37,01	21,200	244,17	4,7644	22,158	30
	SD	13,40	11,914	303,62	3,8824	12,817	15,184	0,44	2,235	16,93	1,3572	2,851	
7 o	n	113,66	67,90	1295,5	24,137	178,30	112,08	37,08	21,800	260,00	4,0797	15,027	46
	SD	12,81	13,71	166,31	3,52	11,874	16,273	0,53	1,370	14,43	1,0934	2,637	
	n	109,35	68,743	1298,8	23,722	179,06	104,57	36,83	21,250	258,87	4,7731	21,390	36
	SD	12,952	12,280	127,68	2,992	12,073	14,781	0,62	1,317	13,03	1,0219	2,851	
8 o	n	110,65	66,797	1316,1	28,768	189,08	105,02	36,92	20,293	277,12	4,5423	15,129	41
	SD	8,244	14,419	74,35	5,388	19,942	14,623	0,40	1,031	27,02	2,6085	4,382	
	n	112,30	71,101	1301,7	27,744	188,95	100,19	36,69	20,302	277,25	5,5232	23,138	40
	SD	10,84	11,262	57,89	5,755	19,76	14,447	0,58	0,803	31,77	1,7898	4,197	
9 o	n	114,99	68,703	1358,4	31,11	196,29	102,00	36,69	20,644	286,31	4,5333	16,599	46
	SD	9,012	10,221	71,41	4,399	11,53	15,08	0,54	1,264	18,41	1,2326	3,056	
	n	111,03	68,97	1360,9	30,576	191,85	101,76	36,70	20,333	288,35	4,9252	21,957	33
	SD	8,126	9,127	62,67	6,055	21,16	14,85	0,47	0,958	17,23	1,7213	4,066	
10 o	n	115,73	65,162	1407,1	33,93	200,61	97,78	36,58	20,194	297,22	4,6380	16,002	36
	SD	8,63	13,25	84,94	5,131	14,37	11,542	0,57	1,411	24,51	1,8669	3,995	
	n	116,41	64,865	1419,2	34,80	202,24	98,594	36,61	19,919	306,12	5,6432	23,274	37
	SD	9,65	11,475	65,6	6,981	20,65	12,373	0,58	1,038	18,13	2,0271	3,445	
11 o	n	113,92	58,14	1450,5	36,72	209,60	94,91	36,67	20,182	316,22	5,2795	16,735	44
	SD	13,30	15,313	56,85	4,684	20,45	14,263	0,57	1,263	18,62	5,0257	4,815	
	n	118,70	68,27	1476,2	38,613	205,55	95,59	36,71	20,070	313,92	5,5712	23,349	44
	SD	10,10	13,366	83,02	7,495	18,43	14,394	0,49	0,856	28,51	1,6642	3,493	
12 o	n	117,70	59,261	1490,8	38,728	209,63	87,132	36,62	19,472	330,69	5,1377	17,126	53
	SD	10,78	12,40	71,57	6,18	15,04	15,036	0,51	1,957	31,61	4,8129	5,334	
	n	121,50	67,764	1518,8	43,173	214,31	92,979	36,73	20,000	327,97	5,7769	24,459	49
	SD	12,79	14,15	70,64	8,513	20,31	13,621	0,46	1,871	21,38	1,5246	3,116	
13 o	n	115,51	62,803	1159,3	42,96	218,86	85,52	36,582	19,460	345,03	4,3280	16,887	50
	SD	10,92	14,265	93,98	9,28	22,67	14,45	0,481	2,426	25,53	1,4983	4,401	
	n	120,79	65,320	1582,3	49,1	223,65	90,00	36,683	20,184	334,60	6,2367	25,615	49
	SD	11,22	12,693	74,54	7,67	20,30	13,916	0,383	2,884	26,88	1,9754	3,572	
14 o	n	117,37	60,780	1623,7	52,52	232,74	89,557	36,606	23,294	350,51	4,1522	16,758	53
	SD	9,85	15,090	99,2	11,46	23,25	15,74	0,539	4,838	25,39	1,3474	4,305	
	n	120,56	68,340	1621,8	54,92	236,10	93,469	36,553	21,673	350,46	6,9564	27,164	49
	SD	11,23	11,546	64,3	7,77	21,83	17,449	0,457	3,543	18,05	2,2641	3,756	
15 o	n	120,65	56,869	1703,2	61,38	252,78	86,652	36,575	22,935	370,64	4,4101	18,089	46
	SD	13,34	15,788	81,8	11,300	29,44	14,098	0,590	4,281	23,75	2,0788	5,060	
	n	119,81	69,905	1634,4	58,69	244,81	89,962	36,496	21,188	351,60	6,8390	27,071	53
	SD	11,05	10,895	60,6	8,00	22,91	15,47	0,385	2,624	28,22	2,4521	3,808	
16 o	n	120,29	55,898	1707,9	60,87	250,04	82,087	36,489	22,891	370,24	4,2188	17,241	46
	SD	10,73	15,797	83,1	9,11	17,05	12,183	0,488	3,628	33,38	3,1155	3,179	
	n	119,10	67,372	1631,1	60,61	248,50	91,327	36,463	21,196	355,08	6,7397	27,839	52
	SD	10,91	9,412	103,8	7,16	28,07	15,644	0,535	3,481	16,85	2,0233	3,918	
17 o	n	118,49	64,222	1702,5	65,00	261,87	75,20	36,393	21,000	-	3,2556	16,186	15
	SD	11,77	14,346	117,8	7,27	19,01	13,369	0,547	2,267	-	0,5424	2,804	
	n	123,81	70,869	1619,2	60,774	248,00	93,739	36,626	21,000	331,20	7,2377	29,604	23
	SD	10,34	11,391	59,9	8,69	22,93	13,952	0,418	3,316	28,04	2,4251	3,945	

o - Seuns
o - Dogters

n - Gemiddeld
SD - Standaardafwykings
N - Aantal

OUO - Ouderdom
SBD - Sistoliese bloeddruk
DSD - Diastoliese bloeddruk
LENGTE - Liggaamslengte
MASSA - Liggaamsmassa
ARMOM - Armomtrek

HARTFR - Hartfrekwensie
TEMP - Liggaamstemperatuur
OMTEMP - Omgewings temperatuur
ELSK - Lengte tussen elmboog en skouer
BIS - Bisepsvelvondikte
VET - Persentasie liggaamsvet

TABEL II: KORRELASIES VAN VERANDERLIKES MET SISTOLIESE EN DIASTOLIESE BLOEDDRUK VAN SEUNS

OUW	S/DBD		LENGTE	MASSA	ARMOM	HARTFR	TEMP	OMTEMP	ELSK	BIS	VET
6		r	.080	mm.423	mm.418	.365	.258	.211	.167	.056	.018
	S	N	24	24	23	24	24	24	18	24	24
		r	.110	mm.420	.184	.320	.097	.118	mm.499	.029	.313
7	D	N	24	24	23	24	24	24	18	24	24
		r	.014	.213	.240	mm.394	.151	.120	.049	.095	.221
	S	N	51	51	50	50	51	50	46	51	51
8		r	.101	.076	.033	.002	.140	mm.289	.052	.015	.143
	D	N	51	51	50	50	51	50	46	51	51
		r	.022	.141	.189	.272	.192	.261	.070	.049	.069
9	S	N	41	41	39	41	41	41	34	41	41
		r	.102	.082	.088	.263	.135	.276	.032	.133	.097
	D	N	41	41	39	41	41	41	34	41	41
10		r	.160	.069	.005	.252	.002	.085	.032	.087	.017
	S	N	46	46	45	46	46	45	41	46	46
		r	.202	.127	.050	.054	.060	.082	.183	.030	.028
11	D	N	46	46	46	46	46	45	41	46	46
		r	.235	.076	.154	.179	.325	.009	.095	.047	.084
	S	N	35	36	36	36	36	36	31	36	36
12		r	.155	.131	.023	.219	.065	.017	.052	.084	.083
	D	N	35	36	36	36	36	36	31	36	36
		r	.132	.194	.027	mm.477	.010	.029	.038	.211	.081
13	S	N	44	44	43	44	44	44	32	44	44
		r	.070	.007	.090	.065	.115	.069	.217	.169	.055
	D	N	44	43	44	44	44	44	32	44	44
14		r	mm.375	mm.293	.053	.235	.250	.235	.071	.184	.191
	S	N	52	54	53	54	54	54	46	54	54
		r	.427	mm.314	.217	.146	.152	mm.304	.084	.027	.038
15	D	N	51	53	52	53	53	53	46	53	53
		r	.133	.120	.074	.182	mm.334	.242	.106	.230	.262
	S	N	49	50	50	50	50	50	37	50	50
16		r	.169	mm.304	.235	.144	.054	mm.410	.054	.166	.161
	D	N	49	50	50	50	50	50	37	50	50
		r	.226	mm.274	.202	.249	.123	.136	.221	.084	.012
17	S	N	53	53	53	52	52	51	47	53	53
		r	mm.322	mm.283	mm.330	.239	.260	mm.481	.081	.056	.044
	D	N	53	53	53	52	52	51	47	53	53
18		r	mm.301	.129	.031	.258	.020	.026	mm.492	.117	.093
	S	N	46	46	46	46	45	46	42	46	46
		r	.002	.151	.187	.001	.183	.273	.089	.129	.159
19	D	N	46	46	46	46	45	46	42	46	46
		r	.174	.100	.160	.133	.069	.128	.107	.001	.089
	S	N	46	46	46	46	45	46	29	46	46
20		r	.062	.001	.039	.112	.069	.191	.070	.175	.097
	D	N	46	46	46	46	45	46	29	46	46
		r	.390	.231	.192	.300	.173	.210	-	.266	.085
21	S	N	15	15	15	15	15	15	-	15	15
		r	.146	.310	.181	.120	.135	.438	-	mm.656	.271
	D	N	15	15	15	15	15	15	-	15	15

mm 5% = Die korrelasiekoeffisient verskil betekenisvol van 0 op 'n 5% peil van betekenis ($P < 0,05$)
 mm 1% = Die korrelasiekoeffisient verskil betekenisvol van 0 op 'n 1% peil van betekenis ($P < 0,01$)

S = Sistoliese bloeddruk
 D = Diastoliese bloeddruk
 r = Korrelasiekoeffisient
 N = Aantal
 LENGTE = Liggaamslengte
 MASSA = Liggaamsmassa
 ARMOM = Armomtrek
 HARTFR = Hartfrekwensie
 TEMP = Liggaamstemperatuur
 OMTEMP = Omgewingstemperatuur
 ELSK = Lengte tussen elmboog en skouer
 BIS = Bisepsveldikte
 VET = Persentasie liggaamsvet

S/DBD = Sistoliese/Diastoliese bloeddruk

Tabel II en III

In hierdie tabelle word vir albei geslagte voorsiening gemaak waar daar betekenisvolle korrelasies tussen bloeddruk en die veranderlike faktore, naamlik liggaamslengte, liggaamsmassa, armomtrek, hartfrekwensie, liggaamstemperatuur, omgewingstemperatuur, lengte van bo-arm, bisepsveldikte en persentasie liggaamsvet, voorgekom het op 'n ($p < 0,05$) 5% en ($p < 0,01$) 1% peil van betekenis.

TABEL III: KORRELASIES VAN VERANDERLIKES MET SISTOLIESE EN DIASTOLIESE BLOEDDRUK VAN DOGTERS Q

OUD	S/DBD		LENGTE	MASSA	ARMOM	HARTFR	TEMP	OMTEMP	ELSK	BIS	VET
6		r	.029	.104	.114	.115	.278	.250	xx.356	.160	.055
	S	N	31	31	31	30	31	31	18	31	31
		r	.106	xx.437	.232	.005	.036	.057	xx.778	.284	.253
7	D	N	30	30	30	29	30	30	18	30	30
		r	xx.526	.251	.182	xx.461	.044	xx.368	.052	.160	.148
	S	N	35	36	35	35	36	36	32	36	36
8		r	.290	.278	.145	.309	.100	.098	.104	.070	.006
	D	N	35	36	35	35	36	36	32	36	36
		r	.008	.054	.161	xx.320	.028	.102	.045	.169	.164
9	S	N	44	44	44	44	44	44	40	44	44
		r	.223	.181	.176	.251	.054	.120	.187	.188	.221
	D	N	43	43	43	43	43	43	40	43	43
10		r	.120	.191	.292	.094	.164	.038	.125	.221	.291
	S	N	33	33	33	33	33	33	31	33	33
		r	.231	.085	.087	.074	.021	.064	.203	.159	.014
11	D	N	33	33	33	33	33	33	31	33	33
		r	.263	.045	.085	xx.372	.031	.124	.290	.144	.086
	S	N	37	37	37	37	37	37	33	37	37
12		r	.124	.171	.127	.060	.186	.008	.081	.115	.048
	D	N	37	37	37	37	37	37	33	37	37
		r	xx.528	xx.330	.121	.028	.086	.169	xx.316	.020	.112
13	S	N	43	45	45	45	45	44	40	45	45
		r	.090	.095	.054	.071	.215	.122	.137	.077	.054
	D	N	42	45	44	44	44	43	40	44	44
14		r	.112	.243	.165	.172	.249	.129	.014	.174	.056
	S	N	48	49	49	47	49	49	35	49	49
		r	.032	.066	.035	.003	.411	.152	.071	.020	.056
15	D	N	48	49	49	47	49	49	35	49	49
		r	.023	.071	.073	.099	.059	.007	.091	.030	.026
	S	N	49	49	49	49	49	49	35	49	49
16		r	.045	.096	.092	.003	.061	.139	.013	.104	.250
	D	N	49	49	49	49	49	49	35	49	49
		r	.135	.270	.225	.094	xx.348	.054	.037	.049	.049
17	S	N	49	49	49	49	49	49	39	49	49
		r	.278	.149	.025	.088	.059	.018	xx.297	.184	.011
	D	N	49	49	49	49	49	49	39	49	49
18		r	.019	.100	.009	.163	xx.316	.035	.009	.182	.116
	S	N	53	52	53	53	53	53	45	53	53
		r	.036	.071	.004	.259	.028	.169	.217	.018	.082
19	D	N	53	52	53	53	53	53	45	53	53
		r	.041	.122	.055	.245	.101	.018	.077	.056	.055
	S	N	52	52	52	52	52	51	36	52	52
20		r	.131	.020	.148	.119	.014	.249	.189	.086	.189
			52	52	52	52	52	51	36	52	52
		r	.135	.163	.107	xx.522	.286	.272	.103	.030	.053
21	S	N	23	23	23	23	23	23	10	23	23
		r	.366	.044	.218	.110	xx.445	.417	.308	.391	.322
	D	N	23	23	23	23	23	23	10	23	23

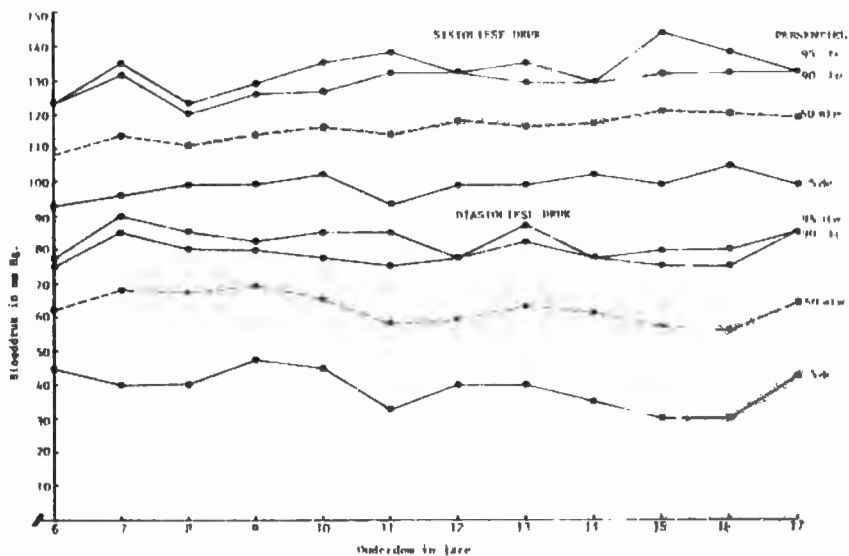
x 1% = Die korrelasiekoëffisient verskil betekenisvol van 0 op 'n 1% peil van betekenis ($P < 0,01$)
 xx 5% = Die korrelasiekoëffisient verskil betekenisvol van 0 op 'n 5% peil van betekenis ($P < 0,05$)

S = Sistoliese bloeddruk
 D = Diastoliese bloeddruk
 r = Korrelasiekoëffisient
 N = Aantal
 LENGTE = Liggaamslengte
 MASSA = Liggaamsmassa
 ARMOM = Armomtrek
 HARTFR = Hartfrekwensie
 TEMP = Liggaamstemperatuur
 OMTEMP = Omgewingstemperatuur
 ELSK = Lengte tussen elmboog en skouer
 BIS = Bicepsvelvoudikte
 VET = Persentasie liggaamsvet
 S,DBD = Sistoliese/Diastoliese bloeddruk

TABEL IV: VERGELYKENDE BLOEDDRUKKE VAN ANDER OUTEURS

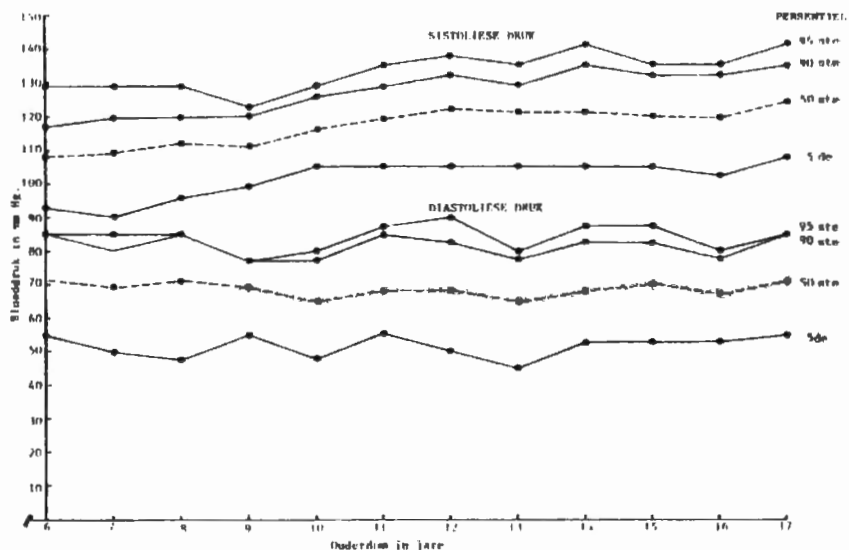
OUD = Ouderdom
 S = Systoliese bloeddruk
 O = Diastoliese bloeddruk
 ♂ = Seuns
 ♀ = Dogters
 ♂♀ = Gemiddeld van albei geslagte
 $\bar{n}$ = Gemiddeld van verskillende outeurs

FIGUUR 1 BLOEDDRUK TEENVOOT OUDERDOM VIR BLANKE SEUNS



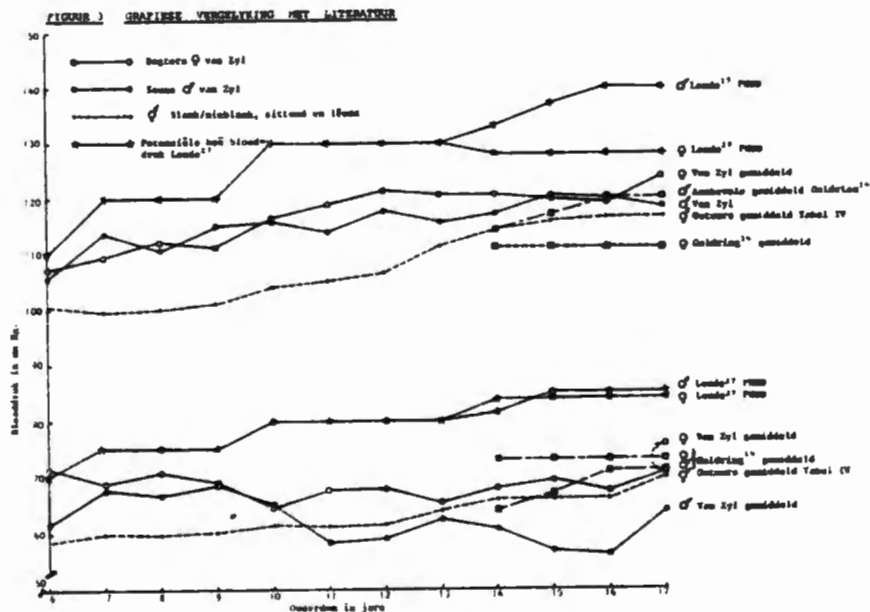
Figuur 1: 'n Grafiese voorstelling tussen bloeddruk en ouderdom word tussen die 5de, 90ste en 95ste persentiel van seuns aangetoon.

FIGUR 2 BLOEDDRUK TEGENOM OUDERDOM VIR BLANKE DOGTERS ♀



Figuur 2: 'n Grafiese voorstelling tussen bloeddruk en ouderdom word vir die 5de, 90ste en 95ste persentiel van dogters aangetoon.

Figuur 3: 'n Vergelykende grafiese voorstelling word getoon tussen hierdie studie se gemiddelde bloeddruk vir seuns en dogters apart, teenoor die bloeddrukgemiddeldes (seuns en dogters gesamentlik) van ander outeurs (kyk tabel IV). Voorgestelde gemiddeldes van Goldring et al¹⁴ en potensiele hoë bloeddrukke van Londe en Goldring²⁷ word ook hier geïllustreer.



reguit lyne is:

Sistoliese bloeddruk = $0,91 \text{ ouderdom} + 105$ vir seuns en

Sistoliese bloeddruk = $1,28 \text{ ouderdom} + 102$ vir dogters.

Die volgende hipotese is getoets: (Snedecor en Cochran p. 138)^{4,8}

H: Helling van lyn is nul

vs.

H: Helling is groter as nul

Die helling verskil in albei gevalle betekenisvol van nul ($P < 0,001$) waaruit volg dat die sistoliese bloeddruk eweredig toeneem met ouderdom.

Geringe verhoogde (labiele) sistoliese bloeddrukverspreiding tussen die 90ste en 95ste persentiel vir albei geslagte word grafies weergegee in figuur 1 en 2.

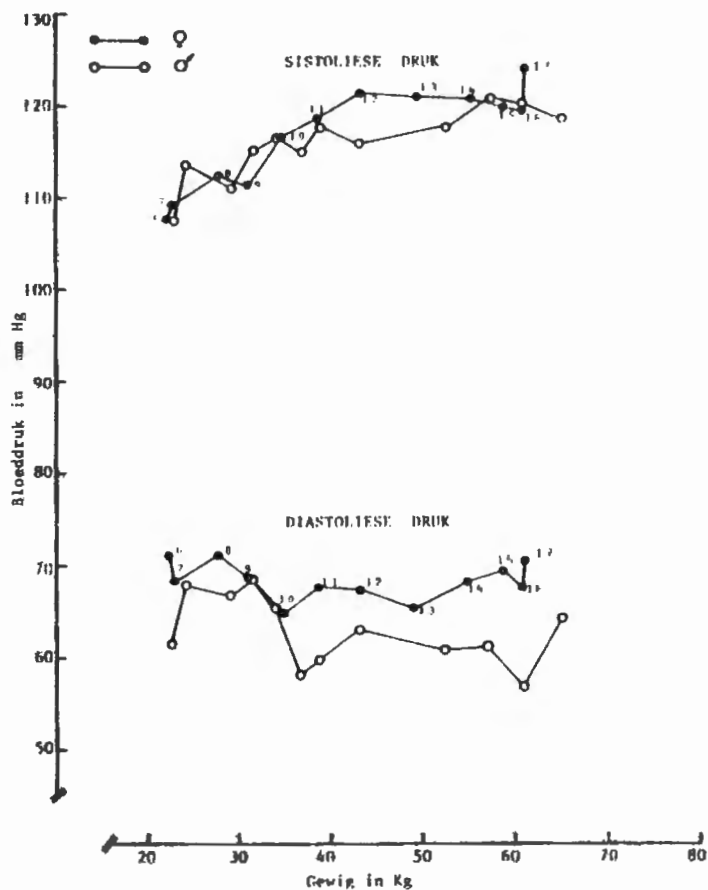
2. DIASTOLIESE BLOEDDRUK

'n Regressie van diastoliese bloeddruk teenoor ouderdom is ook gedoen vir seuns en dogters. Die volgende vergelyking is verkry:

Diastoliese bloeddruk = $-0,97 \text{ ouderdom} + 73$ vir seuns

Diastoliese bloeddruk = $-0,12 \text{ ouderdom} + 69$ vir dogters.

Die hipotese om te toets of die helling betekenisvol van nul verskil, is toegepas. By die seuns is daar gevind dat daar 'n daling in die diastoliese bloeddruk is indien ouderdom toeneem. By die dogters is die helling nie betekenisvol verskillend van nul nie.



FIGUUR 4 BLOEDDRUK TEENoor MASSA VIR SEUNS EN DOCTERS

Figuur 4: Die sistoliese en diastoliese bloeddruk van albei geslagte word grafies voorgestel teenoor die gemiddelde liggaamsmassa van elke ouderdomsgroep.

Daar is met ander woorde geen betekenisvolle toename of afname in diastoliese bloeddruk vir albei geslagte nie.

Die laagste diastoliese bloeddruk van 65 mm Hg by die dogters is waargeneem by die 10- jariges, terwyl die hoogste diastoliese bloeddruk van 71 mm Hg by die 6- en 8- jarige dogters waargeneem is. In die geheel genome, het beide geslagte se diastoliese bloeddruk 'n negatiewe helling aangeneem met styging in ouderdom. Die dogters se diastoliese bloeddruk, met die uitsondering van die 10- jariges, was deurgaans hoër gewees as dié van die seuns.

Geringe verhoogde labiele diastoliese bloeddrukverspreiding tussen die 90ste en 95ste persentiel, vir albei geslagte word grafies weergegee in figuur 1 en 2.

3. KORRELASIES MET ANDER VERANDERLIKES

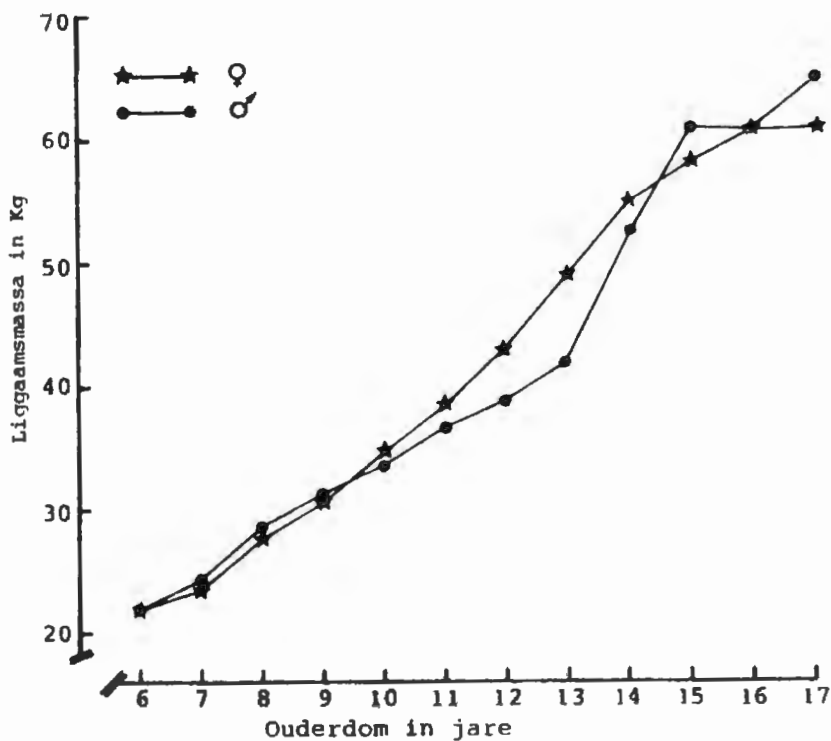
Die statistiese korrelasiekoëffisiënt van veranderlikes met sistoliese en diastoliese bloeddruk vir albei geslagte word weergegee in tabel II en III.

Betekenisvolle korrelasies op 'n ($P < 0,05$) 5% en 'n ($P < 0,01$) 1% peil van betekenis is gevind by sistoliese en diastoliese bloeddruk van seuns en dogters van sommige ouderdomme.

3.1 Korrelasies van veranderlikes met sistoliese en diastoliese bloeddruk van seuns (Tabel II)

3.1.1 Liggaamslengte

In hierdie tabel is die volgende betekenisvolle korrelasies van



FIGUUR 5 MASSA TEENOOOR OUDERDOM VIR SEUNS
EN DOGTERS

Figuur 5: 'n Grafiese uitbeelding van liggaamsmassa teenoor ouderdom van albei geslagte word hier aangetoon.

seuns aangetref. 'n Betekenisvolle korrelasie op 'n ($P < 0,05$) 5% peil van betekenis is gevind by die liggaamslengte van die 12- en 15- jarige seuns se sistoliese bloeddruk en by die 12- en 14- jarige seuns se diastoliese bloeddruk. 'n Betekenisvolle korrelasie op 'n ($P < 0,01$) 1% peil van betekenis het ook voorgekom tussen 12- jarige seuns se sistoliese en diastoliese bloeddruk en liggaamslengte.

3.1.2 Liggaamsmassa

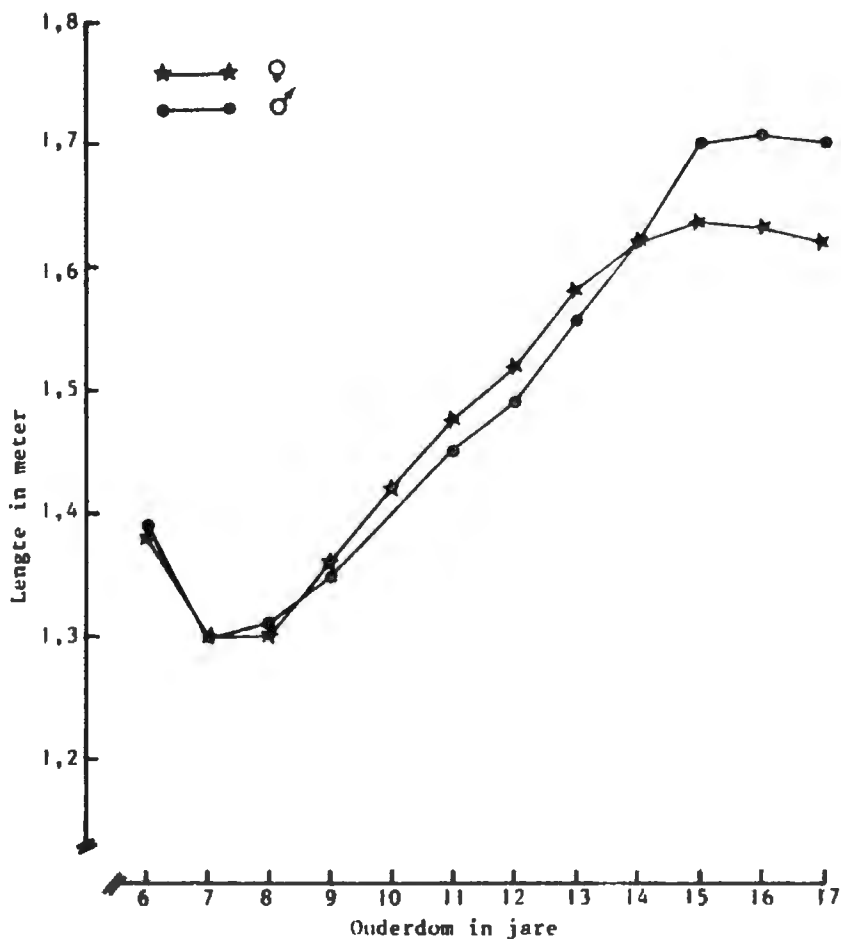
Tussen bloeddruk en liggaamsmassa het daar betekenisvolle korrelasies voorgekom op 'n ($P < 0,05$) 5% peil van betekenis by die 6-, 12- en 14- jarige seuns se sistoliese bloeddruk, en by die 6-, 12-, 13- en 14- jarige seuns se diastoliese bloeddruk, terwyl 'n betekenisvolle korrelasie op 'n ($P < 0,01$) 1% peil van betekenis voorgekom het by die 12- jarige seuns se sistoliese bloeddruk.

3.1.3 Bo-armomtrek

Tussen bloeddruk en Bo-armomtrek is daar net twee betekenisvolle korrelasies op 'n ($P < 0,05$) 5% peil van betekenis gevind by die 6- jarige seuns se sistoliese bloeddruk en by die 14- jarige seuns se diastoliese bloeddruk. Dié betekenisvolle korrelasie kan moontlik toegeskryf word aan die metode van mansjetkeuse, soos beskryf in hoofstuk IV (statistiese metodes).

3.1.4 Hartfrekwensie

By die veranderlike faktor, hartfrekwensie, is daar by die 7- en 11- jarige seuns se sistoliese bloeddruk betekenisvolle korrelasies gevind op 'n ($P < 0,05$) 5% en 'n ($P < 0,01$) 1% peil van betekenis.



**FIGUUR 6 LENGTE TEENoor OUDERDOM VIR SEUNS
EN DOGTERS**

Figuur 6: Die figuur toon 'n grafiese voorstelling van liggaams-lengte teenoor ouderdom van albei geslagte en dui duidelik aan waar en wanneer die verskil in liggaamslengte bestaan.

is.

3.1.5 Liggaamstemperatuur

Tussen bloeddruk en liggaamstemperatuur het daar net by die 13-jarige seuns se sistoliese bloeddruk betekenisvolle korrelasies op 'n ($P < 0,05$) 5% peil van betekenis voorgekom.

3.1.6 Omgewingstemperatuur

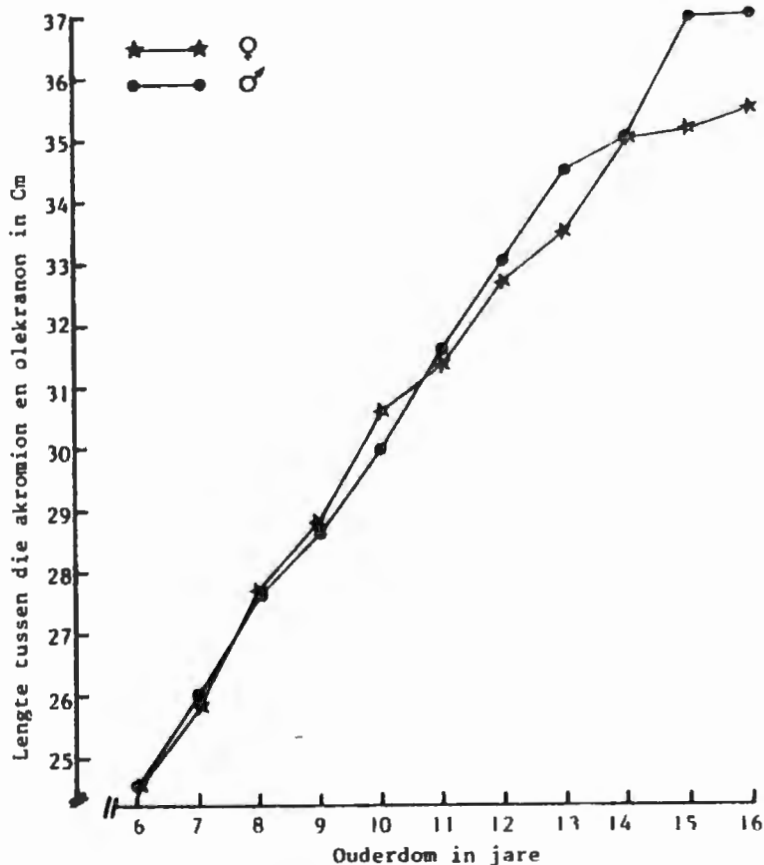
'n Onverwagte betekenisvolle korrelasie tussen omgewingstemperatuur en bloeddruk is gevind op 'n ($P < 0,05$) 5% peil van betekenis by 7-, 12-, 13- en 14- jarige seuns se diastoliese bloeddruk, terwyl 'n ($P < 0,01$) 1% peil van betekenis gevind is by die 13- en 14- jarige seuns se diastoliese bloeddruk.

3.1.7 Bo-armlengte

Betekenisvolle korrelasies is ook gevind tussen die lengte van die bo-arm en bloeddruk op 'n ($P < 0,05$) 5% peil van betekenis by die 6- jarige seuns se diastoliese bloeddruk en op 'n ($P < 0,05$) 5% en ($P < 0,01$) 1% peil van betekenis by die 15- jarige seuns se sistoliese bloeddruk.

3.1.8 Bisepsvelvoudikte

Tussen bisepsvelvoudikte en diastoliese bloeddruk van die 17-jarige seuns het daar 'n betekenisvolle korrelasie voorgekom op 'n ($P < 0,01$) 1% peil van betekenis.



FIGUUR 7 BO-ARMLENGTE TEENOOOR OUDERDOM
VIR SEUNS EN DOGTERS

Figuur 7: Die gemiddelde lengte in cm van albei geslagte se bo-arms word grafies teenoor ouderdom in jare uitgebeeld.

3.1.9 Persentasie liggaamsvet

Geen betekenisvolle korrelasies is by die persentasie liggaamsvet van die seuns gevind nie.

3.2 Korrelasies van veranderlikes met sistoliese en diastoliese bloeddruk van dogters (Tabel III)

3.2.1 Liggaamslengte

Betekenisvolle korrelasies is gevind tussen die 7- en 11- jarige dogters se sistoliese bloeddruk en liggaamslengte op 'n ($P < 0,05$) 5% peil van betekenis en op 'n ($P < 0,01$) 1% peil van betekenis.

3.2.2 Liggaamsmassa

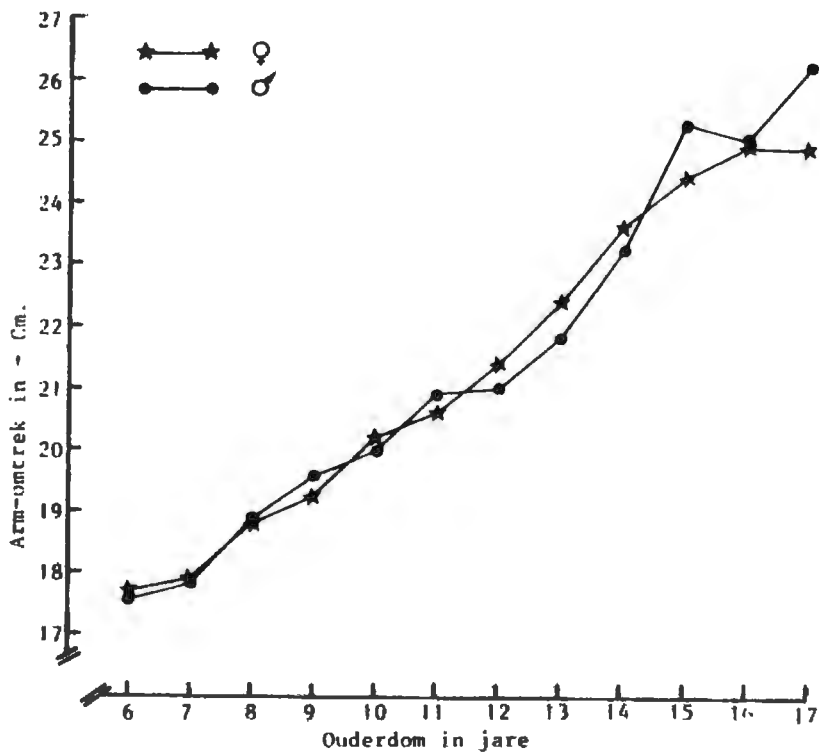
Geringe betekenisvolle korrelasies tussen liggaamsmassa en bloeddruk het voorgekom op 'n ($P < 0,05$) 5% peil van betekenis by die 6- jarige dogters se diastoliese bloeddruk en die 11- jarige dogters se sistoliese bloeddruk.

3.2.3 Armomtrek

Geen betekenisvolle korrelasies is gevind tussen die veranderlike faktor armomtrek en bloeddruk nie.

3.2.4 Hartfrekwensie

Tussen bloeddruk en hartfrekwensie is betekenisvolle korrelasies gevind op 'n ($P < 0,05$) 5% peil van betekenis by die 7-, 8-, 10- en 17- jarige dogters se sistoliese bloeddruk en op 'n ($P < 0,01$) 1%



FIGUUR 8 ARM-OMTREK TEENoor OUDERDOM VIR
SEUNS EN DOGTERS

Figuur 8: Die gemiddelde armomtrek in cm word grafies uitgebeeld teenoor ouderdom in jare.

peil van betekenis by die 7- jarige dogters se sistoliese bloeddruk.

3.2.5 Liggaamstemperatuur

Waar bloeddruk en liggaamstemperatuur met mekaar gekorreleer is, is betekenisvolle korrelasies gevind by die 14- en 15- jarige dogters se sistoliese bloeddruk op 'n ($P < 0,05$) 5% peil van betekenis. So ook korreleer die 17- jarige dogters se diastoliese bloeddruk betekenisvol op 'n ($P < 0,05$) 5% peil van betekenis met liggaamstemperatuur.

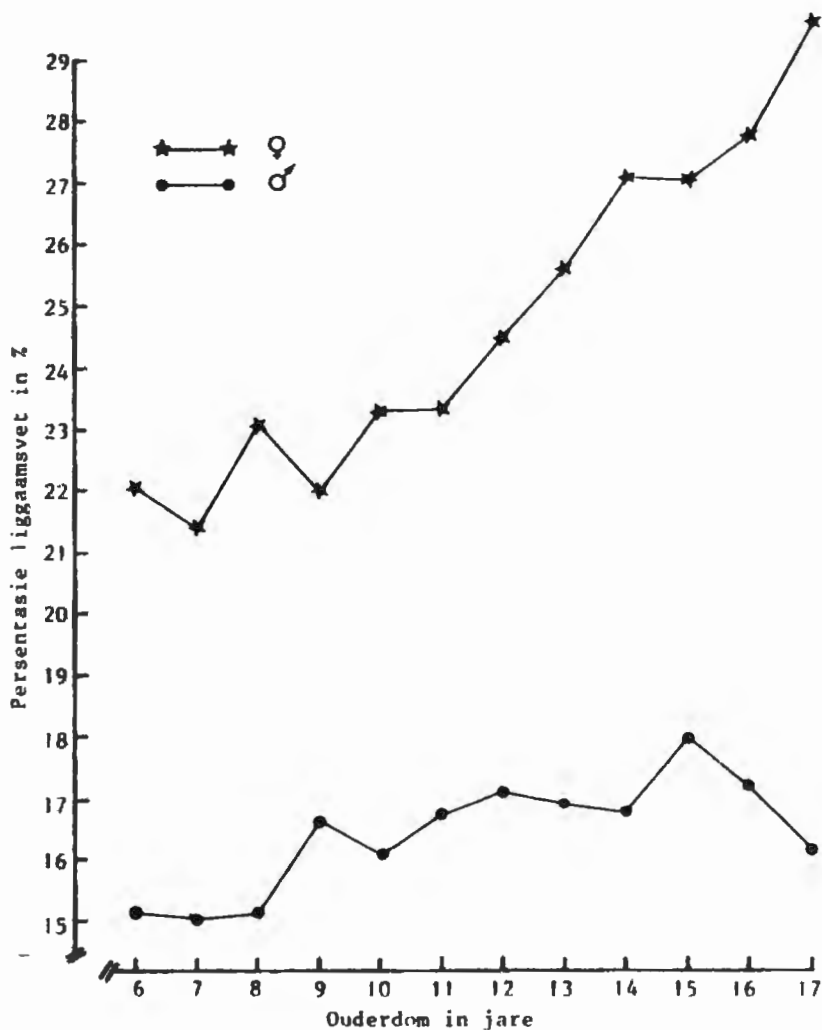
3.2.6 Omgewingstemperatuur

Omgewingstemperatuur het net by die 7- jarige dogters se sistoliese bloeddruk 'n betekenisvolle korrelasie getoon op 'n ($P < 0,05$) 5% peil van betekenis.

3.2.7 Bo-armlengte

Die lengte van die bo-arm tussen die akromion en olekranon het betekenisvol gekorreleer met bloeddruk op 'n ($P < 0,05$) 5% peil van betekenis by die 6- en 11- jarige dogters se sistoliese bloeddruk en by die 6- en 14- jarige dogters se diastoliese bloeddruk.

By die 6- jarige dogters se diastoliese bloeddruk het daar 'n korrelasie op 'n ($P < 0,01$) 1% peil van betekenis met die bo-arm voorgekom. Hierdie korrelasie word toegeskryf aan die metode wat gebruik is in mansjetkeuse soos wat dit in hoofstuk IV (statistiese metodes) bespreek is.



FIGUUR 9 PERSENTASIE LIGGAAMSVET TEENHOOR
OUDERDOM VIR SEUNS EN DOGTERS

Figuur 9: In hierdie figuur word die persentasie liggaamsvet grafies voorgestel. Dit is bereken uit vier verskillende velvoudiktes en is verwerk volgens Brozek en Keys^a se formule.

3.2.8 Biseps-velvoudikte en persentasie liggaamsvet

Geen betekenisvolle korrelasies tussen bloeddruk, bisepsvelvoudikte en persentasie liggaamsvet is gevind nie.

In figuur 3 word bloeddruk teenoor ouderdom grafies voorgestel. Die gemiddeldes van ander outeurs (tabel IV) en die gemiddeldes wat deur Goldring et al¹⁴ aanbeveel word, tesame met die potensiële hoë bloeddrukke van Londe en Goldring²⁷ word grafies aange-toon en vergelyk met hierdie werk se bloeddrukwaardes van die seuns en die dogters apart.

By die verkryging van figuur 3 se data is ras, geslag, en liggaams-
posisie nie in ag geneem nie.

As gevolg van bogenoemde faktore kan ons nie besondere betekenis aan hierdie figuur heg nie, maar dit toon wel aan hoe hierdie werk se resultaat inpas by die resultate wat deur die ander navorsers gevind is.

Die kinders wat deur ander navorsers getoets is se bloeddrukresultaat is saamgevoeg om 'n algehele gemiddeld te bepaal. Laasgenoemde gemiddeld is met die gemiddeld van die bevindings in hierdie studie vergelyk en beoordeel. Die resultaat wat voortspruit uit hierdie vergelyking toon duidelik dat hierdie navorsing se resultate 'n goeie verspreiding aantoon tussen die gemiddeldes van die ander outeurs^{12,14,17,24,25,28,29,36,37,39,42,43,44} en die potensiële hoë bloeddrukresultaat wat deur Londe en Goldring²⁷ aangetoon word. Die grafiese voorstelling van die outeurs se gemiddeldes toon aan dat daar 'n geleidelike styging in die sistoliese bloeddruk met ouderdom voorgekom het, terwyl 'n geringe

TABEL V: PERSENTIELE VOLGENS OUDERDOM VIR 506 SEIMS EN 503 DOGTERS

SISTOLIESE BLOEDDRUK IN mm HG					DIASTOLIESE BLOEDDRUK IN mm HG			
N	OU	5	90	95		5	90	95
23	6	93	123	123	♂	45	75	78
30	6	93	117	129	♂	55	85	85
46	7	96	132	135	♂	40	85	90
36	7	90	120	129	♂	50	80	85
41	8	99	120	123	♂	40	80	85
40	8	96	129	129	♂	48	85	85
46	9	99	126	129	♂	48	80	83
33	9	99	120	123	♂	55	78	78
36	10	102	126	135	♂	45	78	85
37	10	105	126	129	♂	48	78	80
44	11	93	132	138	♂	33	75	85
44	11	105	129	135	♂	55	85	88
53	12	99	132	132	♂	40	78	78
49	12	105	132	138	♂	50	83	90
50	13	99	129	135	♂	40	83	88
49	13	105	129	135	♂	45	78	80
53	14	102	129	129	♂	35	78	78
49	14	105	135	141	♂	53	83	88
46	15	99	132	144	♂	30	75	80
52	15	105	132	135	♂	53	83	88
46	16	105	132	138	♂	30	75	80
52	16	102	132	135	♂	53	78	80
15	17	99	132	132	♂	43	85	85
23	17	108	132	141	♂	55	85	85

N = Aantal
 OU = Ouderdom
 5 = 5de Persentiel
 90 = 90ste Persentiel
 95 = 95ste Persentiel
 ♂ = Geslag

Tabel V:

Albei geslagte se persentiele word apart aangetoon vir elke ouderdom en bloeddruk.

styging by die diastoliese bloeddruk voorgekom het. Die gemiddeld van hierdie data is op dieselfde figuur vir seuns sowel as dogters grafies voorgestel.

By die 6- tot 13- jarige proefpersone is gevind dat daar 'n gemiddelde verskil van 12 mm Hg bo die ander outeurs se gemiddelde bloeddrukresultaat is, waarna die verskil verminder het na gemiddeld 3 mm Hg by die 16- jariges.

Uit die resultaat (figuur 3 en tabel IV) kan maklik foutiewelik afgelei word dat die gemiddelde sistoliese bloeddruk vir albei geslagte gevaarlik hoog vertoon, maar daar moet in gedagte gehou word dat die veranderlike faktore nie in ag geneem is nie.

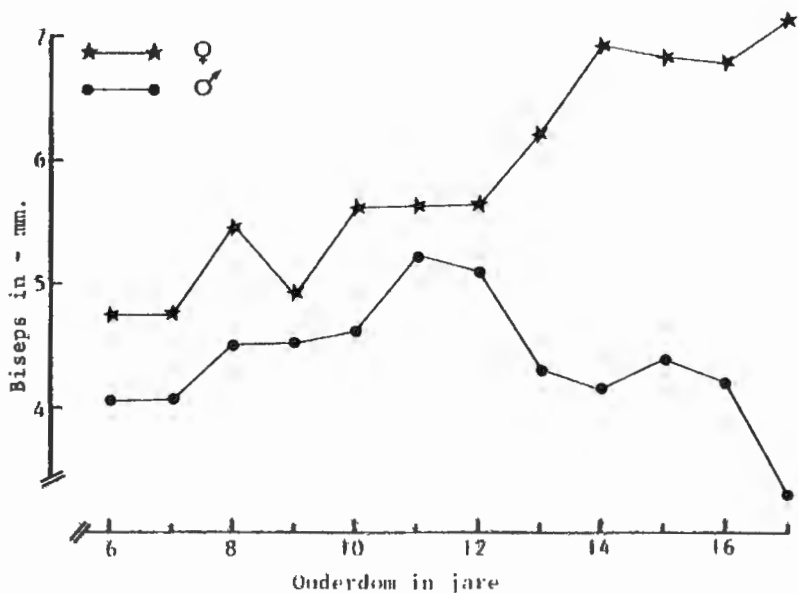
3.3 Sistoliese bloeddrukpersentiel

Figuur 1, 2 en tabel V toon die 5de, 90ste en 95ste persentiel van 1007 leerlinge aan. Die 95ste persentiel van die sistoliese druk het gevarieer tussen 123 mm Hg by die 6- en 8- jarige seuns tot 144 mm Hg by die 15- jarige seuns, soos gesien kan word in tabel V en figuur 1 en 2.

Die 90ste persentiel van die sistoliese bloeddruk het gevarieer tussen 120 mm Hg by die 8- jarige seuns tot 132 mm Hg by 7-, 11-, 12-, 15-, 16- en 17- jarige seuns, waar dit dan ook die hoogste voorgekom het.

Die 5de persentiel het gevarieer tussen 93 mm Hg vir die 6- jarige seuns tot 105 mm Hg vir die 16- jarige seuns.

By die dogters het die 95ste persentiel vir die sistoliese druk



FIGUUR 10 BISEPS TEENOR OUDERDOM VIR SEUNS
EN DOCTERS

Figuur 10: 'n Grafiese voorstelling van bicepsvelvoudikte in mm teenor ouderdom van albei geslagte. Die velvoudikte in hierdie resultaat is verkry van 'n standaard Harpeden velvoudiktemeter.

gevarieer tussen 123 mm Hg by die 9- jariges, tot 141 mm Hg by die 14- en 17- jariges.

Die variasies van die dogters se sistoliese bloeddruk op die 90ste persentiel was tussen 117 mm Hg vir die 6- jariges en 135 mm Hg by die 14- en 17- jariges.

Die 5de persentiel het gevarieer tussen 90 mm Hg vir die 6- jarige dogters en 108 mm Hg vir die 17- jarige dogters.

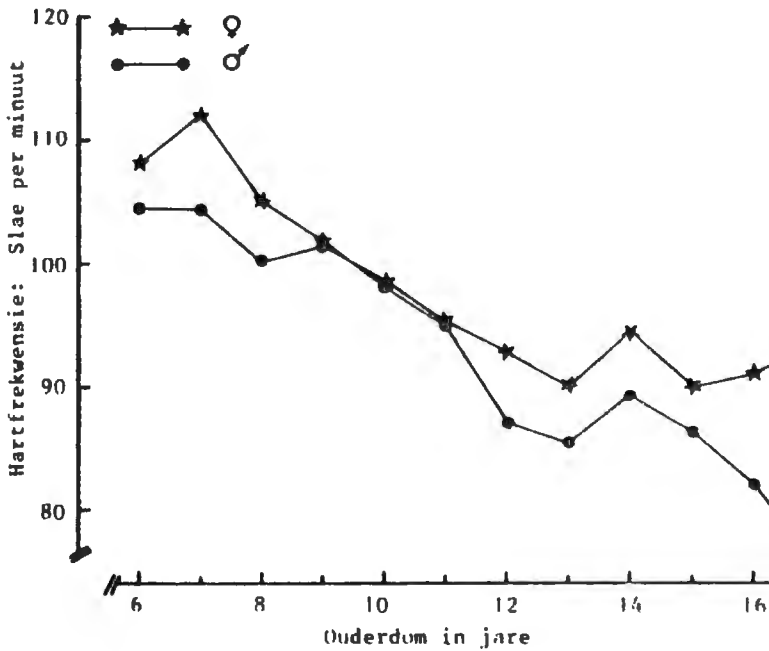
3.4 Diastoliese bloeddrukpersentiel

Vir die seuns se diastoliese druk was die 95ste persentiel tussen 78 mm Hg vir die 6-, 12- en 14- jariges en 90 mm Hg by die 7- jariges waar dit die hoogste voorgekom het.

Die 90ste persentiel het gewissel tussen 75 mm Hg vir die 6-, 11-, 15- en 16- jarige seuns en 85 mm Hg vir die 7- en 17- jarige seuns. Die 5de persentiel het gewissel tussen 30 mm Hg vir die 15- en 16- jariges en 48 mm Hg vir die 9- jarige seuns.

Die dogters se 95ste persentiel vir die diastoliese bloeddruk het gewissel tussen 78 mm Hg vir die 9- jariges en 90 mm Hg vir die 12- jariges. Die 90ste persentiel het gewissel tussen 78 mm Hg vir die 9-, 10-, 13- en 14- jarige dogters en 85 mm Hg vir die 6-, 8-, 11- en 17- jarige dogters. Die 5de persentiel het gevarieer tussen 45 mm Hg vir die 13- jarige dogters en 55 mm Hg vir die 6-, 9-, 11- en 17- jarige dogters.

Uit hierdie persentielverslag blyk dit dat die resultaat van hierdie navorsing redelik hoog is. Die 80ste persentiel in hierdie studie vergelyk met die 90ste persentiel in die literatuur.



FIGUUR 11 HARTFREKWENSIE TEENoor OUDERDOM VIR SEUNS EN DOGTERS

Figuur 11: 'n Grafiese voorstelling van hartslae per minuut teenoor ouderdom vir albei geslagte word getoon.

4. BESPREKING VAN ANDER VERANDERLIKES

In figuur 4 word 'n grafiese voorstelling gemaak van die verhouding tussen bloeddruk, liggaamsmassa en ouderdom. Met toename in liggaamsmassa en ouderdom was daar 'n geleidelike toename in die sistoliese bloeddruk gewees. Vir die diastoliese bloeddruk was daar by albei geslagte tussen 20-30 kg (by 6- tot 9- jariges) 'n merkbaar hoër diastoliese bloeddruk teenwoordig met toename in liggaamsmassa. 'n Laer diastoliese bloeddruk het voorgekom by 35 - 37 kg (10- en 11- jariges) en 60 kg (16- jariges) by albei geslagte.

Figuur 5 toon die gemiddelde liggaamsmassa teenoor ouderdom grafies aan.

Alhoewel daar geen betekenisvolle statistiese verskil tussen die hellings is nie, blyk dit tog uit die grafiek dat daar 'n vinniger toename in liggaamsmassa is by die dogters tussen die ouderdomme 10-14 jaar met 'n maksimum verskil by ouderdom 13 jaar. Die 15- tot 17- jarige dogters se gemiddelde liggaamsmassa het konstant gebly, terwyl daar nog 'n toename in die liggaamsmassa van die seuns plaasgevind het.

Die gemiddelde liggaamslengte teenoor ouderdom word in figuur 6 grafies voorgestel. Die grafiese voorstelling toon aan dat die gemiddelde lengte van die 9- tot 13- jarige dogters byna 20- tot 30 cm langer as dié van die seuns is. Die seuns van 15 tot 17 jaar se gemiddelde liggaamslengte het tussen 60- en 80 cm langer voorgekom as dié van die dogters. Die 6- tot 8- jarige seuns en dogters se liggaamslengte het bykans dieselfde voorgekom vir elke ouderdomsgroep.

Grafies is daar wel 'n verskil tussen die geslagte se liggaams-lengte, maar statisties is daar geen betekenisvolle verskil tussen die hellings gevind nie.

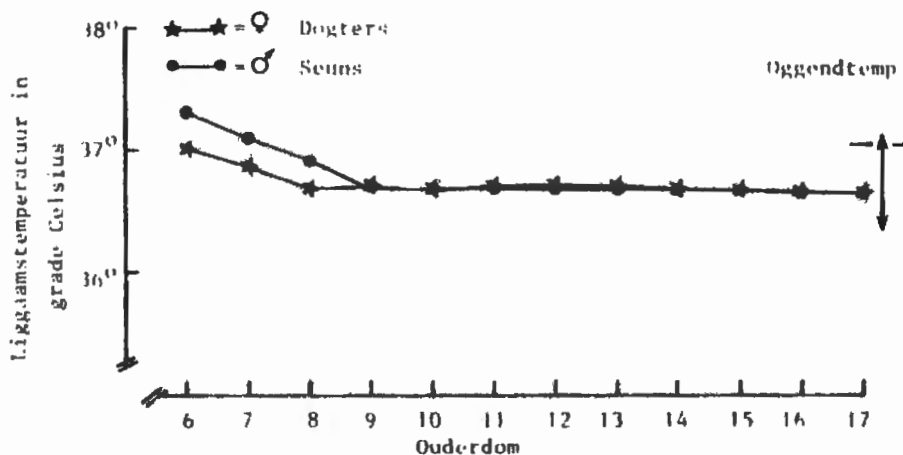
In figuur 7 word die gemiddelde lengte tussen die akromion en olekranon grafies voorgestel teenoor ouderdom. 'n Betekenisvolle toename in bo-armlengte is gevind met toename in ouderdom by beide geslagte.

Die gemiddelde bo-armlengte van die seuns tussen 12 en 17 jaar was langer as die van die dogters. Grafies het daar by die 15-jarige seuns 'n maksimum verskil van 20 mm voorgekom bo dié van die dogters.

In figuur 8 word 'n grafiese voorstelling gegee van arm-omtrek teenoor ouderdom. Dit toon oor die algemeen 'n betekenisvolle toename by albei geslagte tot by die 15-jariges. By die ouderdomme 15 tot 18 jaar is 'n groter armomtrek by die seuns as by die dogters gevind.

Die gemiddelde persentasie liggaamsvet teenoor ouderdom is grafies voorgestel. Die persentasie liggaamsvet van die dogters was tussen 6% en 13% hoër as dié van die seuns. Albei geslagte het betekenisvolle stygings getoon met toename in ouderdom.

In figuur 10 word die gemiddelde velvoudikte van die biseps teenoor die ouderdom grafies voorgestel. By die 6- tot 12-jariges se velvoudiktes het daar by albei geslagte geen betekenisvolle verskille voorgekom nie. By proefpersone van albei geslagte wat 13 jaar en ouer was, was daar wel statisties betekenisvolle verskille in die gemiddelde velvoudikte van die biseps. Die verskil kan moont-



FIGUUR 13 LIGGAAMSTEMPERATUUR TEENOOR OUDERDOM VIR SEUNS EN DOGTERS

Figuur 13: Liggaamstemperatuur is grafies teenoor ouderdom voorgestel en die gemiddelde oggendliggaamstemperatuur van volwassenes word met 'n horisontale gebroke lyn aangedui.

lik toegeskryf word aan hormoonveranderinge in die liggaam en aan sekondêre geslagsontwikkeling van die dogter.

In figuur 11 word gemiddelde hartfrekwensie teenoor ouderdom grafies voorgestel.

Met die toename in ouderdom was daar by albei geslagte 'n betekenisvolle afname in hartfrekwensie. Wanneer hierdie studie se bloeddruk teenoor hartfrekwensie grafies voorgestel word, kom daar 'n groot negatiewe helling by die sistoliese bloeddruk van albei geslagte en 'n positiewe helling by die diastoliese bloeddruk van albei geslagte voor, terwyl hartfrekwensie toegeneem het.

Die gemiddelde omgewingstemperatuur wat deurgaans genoteer is vir elke ouderdom en wat in Tabel I uiteengesit word kon moontlik 'n toename in hartfrekwensies veroorsaak het by die 14- jarige seuns en dogters asook die effense toename in die sistoliese bloeddruk van die dogters. Dit het geen invloed getoon by liggaamstemperatuur van die 14- jarige seuns en dogters nie.

In figuur 13 is daar 'n grafiese voorstelling van liggaamstemperatuur teenoor ouderdom. Uit die grafiek is dit duidelik dat daar geen verskil tussen die verskillende geslagte se liggaamstemperatuur voorgekom het nie. Dit is ook duidelik dat die gemiddelde liggaamstemperatuur konstant gebly het. Dit het nie 'n afname of 'n toename getoon nie.

HOOFSTUK VI

BESPREKING

1. BESPREKING VAN METODE

Die resultaat van hierdie studie is verkry van 1047 blanke skoolgaande kinders van albei geslagte wat tussen 6 en 17 jaar oud is.

'n Vraelys (addendum I) wat betrekking het op hul algemene gesondheidstoestand en persoonlike besonderhede is deur elkeen voltooi. By elke leerling is daar drie bloeddruklesings bepaal. Elke lesing is met 'n ander mansjetgrootte bepaal, naamlik 'n 7, 9 en 12 cm breë mansjet vir 6- tot 10-jariges, en 'n 9, 12 en 18 cm breë mansjet by 11- tot 18-jariges. Met behulp van 'n rekenaar is volgens armomtrek net een geskikte mansjetbreedte gesellekteer vir 'n verdere bloeddrukanalise. Hierdie metode is gevolg om te verseker dat daar ten alle tye 'n geskikte mansjetbreedte vir 'n bepaalde armomtrek gekies sal word.

Die bloeddruk wat met behulp van hierdie bepaalde mansjetgrootte bepaal is, is verder gebruik in die bepaling van gemiddeldes en standaardafwykings.

Korrelasiekoëffisiënte tussen bloeddruk en veranderlike faktore soos liggaamslengte, -massa, bo-armomtrek, hartfrekwensie, liggaamstemperatuur, omgewingstemperatuur, bo-armlengte, bisepsvelvoudikte en persentasie liggaamsvet is bepaal.

Uit die statistiese analise het dit duidelik geword dat daar

'n bepaalde mansjetgrootte gebruik moet word vir 'n sekere ouderdomsgroep, naamlik 'n 7 cm breë mansjet vir die 6- en 7-jarige kinders, 'n 9 cm mansjetbreedte vir die 8- tot 10-jariges en 'n 12 cm mansjetbreedte vir die wat ouer as 10 jaar is. Dit kom daarop neer dat daar vir elke ouderdom vanaf 6 tot 12 jaar 'n ekwivalent mansjetbreedte volgens ouderdom gebruik moet word, mits liggaamsmassa en liggaamslengte binne die normale grense val.

Dit is absoluut noodsaaklik dat die metode van bloeddrukopname wat in die toekoms gebruik gaan word, sowel as die apparaat en die beheer van veranderlike faktore gestandaardiseer moet word deur die Wêreldgesondheidsorganisasie. Hierdeur kan verseker word dat eenvormigheid deurentyd gehandhaaf word in verdere navorsing wat meer lig sal werp op die normale bloeddruk van kinders. As alle navorsers en medici dieselfde gestandaardiseerde metodes gebruik sal betroubare bloeddrukdata maklik met mekaar vergelyk kan word om verskille wat mag bestaan bloot te lê, of dit sal in 'n latere stadium hergebruik kan word vir verdere navorsing. Sodoende kan die moontlike rol van faktore soos etniese verskille, lewensgewoontes (onder andere dieet), klimaat en geografiese verskille bepaal word.

Die bloeddrukwaardes wat in hierdie studie verkry is, was wel baie hoër as die bloeddrukwaardes wat verkry is deur Dube et al¹², Hurwich en Nubani¹⁷, Stine et al³⁶ en Voors et al³⁹, maar stem ooreen met die bevindings wat deur Londe²⁴ gepubliseer is. Hierdie verskil in waardes word toegeskryf aan die keuse van mansjetgroottes vir 'n bepaalde armomtrek, geografiese verspreiding en heterogene etniese en geslagsgroepe wat gebruik is.

2. SISTOLIESE BLOEDDRUK

Dit is baie moeilik om vergelykings te tref met ander navorsers se bevindings, omdat daar van 'n groot verskeidenheid van metodes gebruik gemaak is. Waar vergelykings getref is, is veranderlike faktore wat 'n groot invloed kan uitoefen op die bloeddrukwaardes van 'n navorser in ag geneem (soos beskryf is in hoofstuk 3). By die sistoliese bloeddruk is daar 'n betekenisvolle styging met ouderdom by albei geslagte gevind, en dit stem ooreen met ander navorsers^{1,2,12,17,24,27,38,39,42,44} se bevindings. Die gevolgtrekking kan gemaak word dat daar oor die algemeen wel 'n styging in bloeddruk is namate die ouderdom toeneem. Daar moet in gedagte gehou word dat ander veranderlike fisiologiese en nie-fisiologiese faktore altyd 'n invloed kan uitoefen op die bloeddrukwaardes.

In hierdie studie is gevind dat die sistoliese bloeddrukwaardes van dogters bo 10 jaar hoër is as dié van seuns van dieselfde ouderdom.

Dit stem ooreen met waardes wat Blankson et al⁶ gevind het by swart kinders in Afrika, hoewel hy tog gevind het dat by volwassenes die sistoliese bloeddruk van mans hoër is as die van vrouens.

Navorsers soos Beiser et al³, Court et al¹¹, Dube et al¹² en Strong et al³⁷ het net geringe of geen betekenisvolle verskille tussen geslagte se bloeddrukke gevind.

Blankson et al⁶, Geddes en Whistler¹³ en Beaglehole et al² skryf die bloeddrukverskille tussen die twee geslagte aan hormonale invloede, gewigsfaktore en die begin van adolessensie toe.

Geen betekenisvolle korrelasies word deur Londe en Goldring²⁷ en Londe et al²⁹ gevind tussen sistoliese en diastoliese bloeddruk en geslags ontwikkeling, hormonale veranderinge, geslagskenmerke en die aanvangstadium van menstruasie van die jeugdige nie. Londe et al²⁹ beskou verhoogde bloeddruk gedurende die aanvang van puberteit as gevaarlik en is van mening dat dit nie verband hou met adolessensie nie. Hierdie verhoogde bloeddruk moet opgevolg word en daar moet na ander oorsake gesoek word. Verskille tussen geslagte, soos dit ook in hierdie studie voorgekom het, skryf Geddes en Whistler¹³ toe aan die feit dat dogters se puberteitsontwikkelingstadium vroeër begin as dié van seuns.

In vergelyking met hierdie studie het Hoffmann et al¹⁶ die teenoorgestelde gevind by die 14. tot 16- jarige adolescent. Die bloeddruk van die seuns was 5mm Hg hoër as dié van die dogters met 'n bloeddrukwaarde van 120/70 mm Hg. In hierdie resultaat het die gemiddelde sistoliese bloeddruk vir albei geslagte gevarieër tussen 108 mm Hg by die 6- jariges tot 119 mm Hg vir die 16-jarige dogters en 120 mm Hg vir die 16-jarige seuns. Die 10- tot 15-jarige dogters se sistoliese bloeddruk was deurgaans 5 mm Hg hoër as dié van die seuns gewees.

Die bloeddrukwaardes van die blanke seuns in Goldring et al¹⁴ se resultate is hoër as die nie-blanke seuns se bloeddruk, terwyl die bloeddruk van blanke seuns in hierdie studie hoër was as die van dogters. Hierdie bevinding dui daarop dat rasse en geslagsverskille wel voorkom.

As die sistoliese bloeddruk van albei geslagte vergelyk word met ander navorsers se bevindings, is dit duidelik dat veral die jonger groep kinders onder 12 jaar 'n gemiddelde sistoliese bloeddruk van 10 mm Hg hoër het. Hierdie hoër sistoliese bloeddrukwaarde spruit

moontlik daaruit dat die meeste ander navorsers se bevindinge gebaseer is op 'n heterogene bevolkingsgroep, terwyl hierdie studie oor 'n homogene bevolkingsgroep gehandel het.

Die aanwesigheid van 'n hoër sistoliese bloeddruk by ouer dogters kan toegeskryf word aan die groter liggaamsmassa en hoër persentasie liggaamsvet (kyk figuur 9) wat by ouer dogters voorgekom het.

Alhoewel daar nie statisties betekenisvolle korrelasies tussen bloeddruk en persentasie liggaamsvet voorgekom het nie, (Tabel II en III), het daar tog betekenisvolle korrelasies voorgekom tussen bloeddruk en liggaamsmassa en tussen persentasie liggaamsvet en ouderdom (Figuur 9). Die metode wat gebruik is vir die bepaling van persentasie liggaamsvet kon die oorsaak daarvan gewees het dat daar geen betekenisvolle korrelasies tussen persentasie liggaamsvet en bloeddruk voorgekom het nie, omdat persentasie liggaamsvet en liggaamsmassa hand aan hand gaan.

Dit is opmerklik dat die dogters van 10- tot 15- jaar langer is en 'n groter massa as die seuns het. Dit kan toegeskryf word aan die liggaamlike puberteitsontwikkeling wat oor die algemeen vroeër by dogters aangetref word. Betekenisvolle korrelasies vir sommige ouderdomsgroepe is by albei geslagte gevind by liggaamslengte en -massa teenoor bloeddruk.

As die kinders onder 9 jaar uitgeskakel word, korreleer die sistoliese bloeddrukwaardes baie goed met die van Londe²⁴. Hy wys daarop dat sy waardes heelwat hoër was as die gepubliseerde waardes, maar hy beskou dit as normaal en van meer betekenis in sy spesifieke spreekkameromstandighede waar pyn en spanning altyd teenwoordig is en dit in gedagte gehou moet word.

Blankson et al⁶ het in vergelykings van die bloeddruk van die nie-blankes van Ghana met die bloeddruk van die Amerikaanse blanke en Negerkind gevind dat die nie-blankes van Afrika se bloeddruklesings laer was. Dit korreleer ook met die werk wat Walker en Walker⁴² met die nie-blankes van Suid-Afrika gedoen het en wat weer baie laer was as die resultate van hierdie werk. Geen betekenisvolle verskille in sistoliese bloeddruk tussen die verskillende rasse is deur Dube et al¹⁷ aangetoon nie. As daar na die bevindings van Walker en Walker⁴² en Blankson et al⁶ gekyk word, is dit duidelik dat daar wel verskille in bloeddruk by verskillende rasse voorkom. Uit die resultate wat verkry is van 3- tot 15-jarige seuns en dogters se sistoliese bloeddruk het Londe²⁵ die 90ste en 95ste persentiel geneem en gegroep in 3 tot 5, 6 tot 9 en 10 tot 15 jaar.

Hierdie resultate ondersteun die groepering van Londe²⁵ se resultaat. Veral die dogters se sistoliese bloeddrukwaardes sluit baie goed aan by hierdie groepering wat Londe²⁵ gedoen het vir 6- tot 9- en 10- tot 15-jariges.

3. DIASTOLIESE BLOEDDRUK

Anders as by die sistoliese bloeddruk het die diastoliese bloeddruk van beide geslagte tussen 6 en 16 jaar geen betekenisvolle styging met ouderdom getoon nie.

Die diastoliese bloeddruk van die dogters was deurgaans grafies hoër as die diastoliese bloeddruk van die seuns. Groot verskille

tussen albei geslagte het voorgekom tussen die 11-, 12-, 14-, 15- en 16-jariges, waar die maksimumverskil tot 15 mm Hg was. Alhoewel daar verskille voorgekom het tussen die geslagte was dit nie statisties betekenisvol gewees nie.

Daar is gevind dat die 6- tot 9-jarige kinders van beide geslagte se diastoliese bloeddruk ongeveer 5 mm Hg hoër is as die gepubliseerde bevindings van die navorsers in hierdie literatuur.

Die diastoliese bloeddruk van die 11- tot 16-jarige kinders was byna dieselfde as die bevindings van Stine et al³⁶, Walker et al⁴³, Londe²⁴⁻²⁵, Londe en Goldring²⁶⁻²⁷ en Londe et al²⁸.

As die bevindings van die navorsers (kyk tabel IV) in ag geneem word, kan daar gespekuleer word dat daar wel net soos in die sistoliese bloeddruk, maar in 'n mindere mate, 'n styging in die diastoliese bloeddruk voorkom met toename in ouderdom. Londe²⁵ het nie net in sy navorsing die sistoliese bloeddruk in drie groepe gegroepoor volgens ouderdom nie, maar hy groepeer ook die diastoliese bloeddruk in twee groepe van 3 tot 8 en 9 tot 15 jaar. Met die groepering van hierdie studie se diastoliese bloeddrukresultate sou dit tussen 6 tot 10 jaar en 11 tot 17 jaar wees. Dit stem ooreen met die bevinding van Londe²⁴.

4. ANDER PARAMETERS

Met die uitsondering van betekenisvolle korrelasies wat gevind is op 'n 5% en op 'n 1% peil van betekenis, (kyk tabel II en III) wil dit voorkom of liggaamsmassa en veral liggaamslengte nie 'n noemenswaardige rol speel as dit by die bepaling van diastoliese bloeddruk kom nie. Die bevinding stem ooreen met die resultate wat deur Londe²⁵ verkry is.

Navraag wat gedoen is oor familie agtergrondgeskiedenis en gehandel het oor patologiese risikofaktore het net soos by Oetliker et al³² geen noemenswaardige resultate opgelewer nie. Kotchen²², Londe en Goldring²⁶ spekuleer wel dat daar 'n noue verband bestaan tussen liggaamsbou, liggaamsmassa, oorerwing en bloeddruk. Hulle wys daarop dat hipertensie nie toegeskryf kan word aan oorerwing of liggaamsmassa nie.

Zinner et al⁴⁴ en Londe en Goldring²⁶ postuleer dat die oorsaak van essensiële hipertensie in die kinderjare ontstaan en dat dit moontlik wel oorerflik kan wees. In resultate wat Zinner et al⁴⁴ verkry het met spesifieke familie-groepe, dui hy aan dat daar wel familie-groepering bestaan ten opsigte van hipertensie by spesifieke familie-groepe. In die resultate van Rose³⁴ en Oetliker et al³² is egter geen noemenswaardige bruikbare resultate oor die familie-geskiedenis van hipertensie gevind nie.

Volgens die literatuur is die bloeddrukverskil tussen rasse nog nie 'n uitgemaakte saak nie en bestaan daar nog baie leemtes op hierdie gebied. Blankson et al⁶ en Rose³⁴ vind geen beduidende bloeddrukverskille tussen rasse nie, maar Londe²⁴⁻²⁵, Londe en Goldring²⁶⁻²⁷ en Londe et al²⁸ toon aan dat daar wel verskille voorgekom het in die resultate wat hulle verkry het.

Walker en Walker⁴² wat in Suid-Afrika 'n studie gemaak het van die stedelike en plattelandse nie-blanke kind, het gevind dat hul resultate besonder laag was in vergelyking met die resultate wat in die literatuur voorkom. Dit is duidelik dat die nie-blanke Suid-Afrikaanse kind se bloeddruk baie laer is as dié van die blanke kind en dit versterk die siening dat daar wel rasseverskille voorkom.

hoër lesing as 'n breë mansjet.

Navorsing wat Geddes en Whistler¹³ oor mansjetbreedte en -lengte gedoen het, toon dat daar ten minste vyftien verskillende mansjet-groottes in die handel verkrygbaar is, wat wissel tussen 2,5 cm mansjetbreedte vir pasgebore babas tot 18,6 cm mansjetbreedte vir die bo-been van 'n volwassene.

In 'n verslag wat deur die Wêreldgesondheidsorganisasie vrygestel is, wys hulle daarop dat daar nog groter mansjette in die handel verkrygbaar is as bogenoemde mansjette wat deur Geddes en Whistler¹³ beskryf word.

2.3 Die pomp meganisme en pype

Die mansjetpomp, klep en pype moet gereeld nagegaan word vir defekte. Kirkendall et al²¹ stel voor dat die klep meganisme nie meer lug as wat nodig is (vir 'n daling van 1 mm Hg/sek) uitlaat nie. Die pomp se uitlaatklep moet vervang word as dit nie in staat is om druk vinnig of stadig uit te laat nie.

Die Wêreldgesondheidsorganisasie se subkomitee, Kirkendall et al²¹, beveel aan dat wanneer bloeddruk gemeet word die lug nie teen 'n sneller tempo as 2 tot 3 mm Hg per hartslag vrygelaat moet word nie.

Navorsing wat deur Conceicao et al¹⁰ in 'n hospitaal gedoen is en wat gehandel het oor die korrektheid van die bloeddrukapparaat, het getoon dat die kontrolekleppe van die helfte van die sfigmo-

bogenoemde waardes by kinders onder 10 jaar voorkom, word dit as baie ernstig beskou.

Vetsug of obesiteit het as gevolg van te min kandidate in die studiepopulasie nie noemenswaardige korrelerende resultate opgelewer nie. Maar Rames et al³³, Londe²⁴⁻²⁵, Londe en Goldring²⁶, Aullen, Court et al¹¹ en Dube et al¹⁷ sien vetsug as 'n faktor in die ontstaan van hoë bloeddruk by kinders. Court et al¹¹ skryf hoë bloeddruk toe aan vetsug wat in die vroeë kinderjare ontstaan het, terwyl Londe en Goldring²⁶ voel dat die werklike patogenese van essensiële hipertensie nog geheel en al onbekend is.

Genetiese hoë bloeddruk wat mag voorkom by spesifieke familie-groepe verklaar volgens Londe en Goldring²⁶ nog nie essensiële hipertensie nie, maar Zinner et al⁴⁴ het betekenisvolle korrelasies gevind by spesifieke familie-groepe en essensiële hipertensie.

Die resultate en grafiese voorstelling wat deur Londe en Goldring²⁷ verkry is, met die vergelyking van die 90ste en 95ste persentiel van ander navorsers is met hierdie studie se resultate vergelyk. Die resultaat hiervan is dat die sistoliese en diastoliese bloeddruk 'n mediane verspreiding het. Positiewe korrelasies vir lengte en bloeddruk by albei geslagte is gevind en dit stem ooreen met die bevindings van Blankson et al⁶, Strunge en Trostmann³⁸ en Voors et al⁴¹. Die antropometriese resultate van albei geslagte vir liggaamslengte en liggaamsmassa het 'n opmerkbare styging met ouderdom getoon. Die dogters van 9 tot 14 jaar se liggaamsmassa en liggaamslengte was deurgaans hoër as dié van die seuns en dit word toegeskryf aan die feit dat die dogters se fisiologiese ontwikkelings stadium (figuur 6) grafies ongeveer 'n jaar voor die van die seuns blyk te wees. Vanaf 15 jaar neem

die liggaamsmassa en die liggaamslengte van die seuns weer merkbaar toe, terwyl die dogters se liggaamslengte en liggaamsmassa meer konstant bly. Hierdie bevinding stem ooreen met die tradisionele bevinding van ander outeurs.

Die groter massa van die dogters tussen 10 en 14 jaar het 'n maksimum van 8 kg getoon by die 13 jarige dogters. Die dogters se groter massa word toegeskryf aan die sekondêre geslagsontwikkelings stadium waardeur die adolessent gaan.

Die hoër bloeddrukwaardes wat verkry is by die dogters tussen 10 en 14 jaar, word toegeskryf aan die groter liggaamsmassa en langer lengtes wat by die dogters voorgekom het.

Bogenoemde bevinding stem ooreen met die bevinding van Goldring et al¹⁴, waar hulle gevind het dat met elke 4,6 Kg(10 pond) toename in liggaamsmassa by 'n bepaalde ouderdomsgroep daar 'n styging van 2,4 mm Hg in die sistoliese bloeddruk en 1,6 mm Hg in die diastoliese bloeddruk van seuns voorkom.

'n Styging van 1,5 mm Hg vir die sistoliese bloeddruk en 0,7 mm HG vir die diastoliese bloeddruk kom weer voor by die dogters.

Die resultate waar gemiddelde gewigstoename plaasvind, vergelyk positief met die van Goldring et al¹⁴, terwyl positiewe korrelasies tussen bloeddruk en gewig weer positief vergelyk met die werk van Beiser et al³, Biron en Mongeau⁵ Goldring et al¹⁴, Lauer et al²³, Londe²⁴ en Voors et al³⁹. Die velvoudiktes en persentasie liggaamsvet wat as veranderlike faktore teenoor bloeddruk gebruik is, stem ooreen met die bevindings van Beiser et al³, en Johnston et al¹⁸. Geen positiewe korrelasies is gevind tussen

bloeddruk en bicepsvelvoudikte en bloeddruk en persentasie liggaamsvet nie. Die velvoudiktes van die dogters was deurgaans baie dikker as die van die seuns, veral vanaf die 12-jariges waar die velvoudikte baie toegeneem het.

Die bicepsvelvoudikteresultaat van die 12- tot 17-jarige seuns stem ooreen met die bevinding van Strunge en Trostmann³⁸, waar gevind is dat die trisepsvelvoudikte van die seuns dunner geword het met toename in ouderdom vanaf 14 tot 17 jaar.

Die duidelike toename van velvoudikte by die dogters en die afname daarvan by die seuns word aan sekondêre geslagskenmerke en hormonale veranderinge toegeskryf.

Waar korrelasies getref is tussen armomtrek en bloeddruk by albei geslagte, is geen noemenswaardige positiewe korrelasies gevind nie. Dit was ook die bevindings van Karvonen¹⁹ en Karvonen et al²⁰.

Die resultaat in verband met soutopname by kinders is nie baie betroubaar nie, omdat die werklike hoeveelheid van soutopname onbekend is. Die bevindings van Lauer et al²³ wys daarop dat normale inname van sout 'n onbeduidende invloed op bloeddruk het, maar dat die weerhouding van sout die bloeddruk laat daal.

Kinders wat by die versameling van hierdie data gebruik is, was afkomstig uit 'n gemiddelde aktiewe skoolgroep. Waar die veranderlike faktor, hartfrekwensies teenoor bloeddruk gekorreleer is, is gevind dat daar by albei geslagte 'n afname in hartfrekwensie was met toename in ouderdom. Die afname het meer prominent voorgekom by die ouer seuns as by die dogters en word toe-

geskryf aan die feit dat die seun liggaamlik meer aktief is as die ouer dogter.

By albei geslagte is betekenisvolle korrelasies tussen bloeddruk en hartfrekwensies by enkele ouderdomme gevind. Grafies (figuur 11) is daar 'n groter afname in hartfrekwensie gevind by die ouer seun, wat die laer bloeddruk van die ouer seuns verklaar.

Die oorsaak van essensiële bloeddruk is nog nie opgeklaar nie. Daar moet meer aandag geskenk word aan verskillende bloeddrukbeheerfaktore, rasseverskille, bloedrenienvlak, isometriese gemiddeldes tussen bloeddruk, liggaamsmassa en ouderdom en aan 'n internasionale en eenvormige gestandaardiseerde metode vir die bepaling van bloeddruk.

OPSOMMING

Die resultate van hierdie verslag is verkry van opnames wat gemaak is by 1047 skoolgaande kinders tussen die ouderdomme van 6 en 17 jaar. Die verslag bestaan uit opnames wat gemaak is van veranderlikes soos bloeddruk, hartfrekwensies, liggaamstemperatuur, omgewingstemperatuur en antropometriese data oor liggaamsmassa, liggaamslengte, lengte van die bo-arm, bicepsvelvoudikte en persentasie liggaamsvet.

Tydens die bloeddrukopname is die eerste en die vyfde Korotkow-klank as kriteria gebruik. Verskillende mansjetgroottes is tydens die bloeddrukopnames gebruik, naamlik 7, 9, 12 en 18 cm.

Die standaardafwykings en gemiddeldes is bepaal vir elke veranderlike terwyl die korrelasiekoeffisiënt net bepaal is tussen bloeddruk en liggaamslengte, liggaamsmassa, armomtrek, hartfrekwensie, liggaamstemperatuur, omgewingstemperatuur, lengte van die bo-arm, bicepsvelvoudikte en persentasie liggaamsvet.

Hierdie resultate is geselekteer met behulp van 'n rekenaarprogram. Dit blyk uit die resultate dat daar 'n statistiese betekenisvolle korrelasie bestaan tussen die mansjetgrootte wat gebruik moet word en die ouderdomsgroep.

Uit die geselekteerde resultate blyk dit verder dat die sistoliese bloeddruk van albei geslagte statisties betekenisvol korreleer met liggaamsmassa.

Die gemiddelde sistoliese bloeddruk van seuns het gevarieer tussen 108 mm Hg vir die 6-jariges en 120 mm Hg vir die 16-jariges.

Dogters se gemiddelde sistoliese bloeddruk het gevarieer tussen 108 mm Hg vir die 6-jariges en 119 mm Hg vir die 16-jariges.

Die diastoliese bloeddruk het gevarieer tussen 58 mm Hg by die 11-jarige seuns en 71 mm Hg by die 17-jarige dogters. Die bloeddruk van dogters tussen 10 en 15 jaar was gemiddeld 5 mm Hg hoër as die van die seuns.

Hierdie geringe verhoogde bloeddrukvoorkoms by die dogter word toegeskryf aan sekondêre ontwikkelingskenmerke, groter liggaams-massa en geringer fisieke aktiwiteit.

Hierdie verslag se normale bloeddruk is vergelyk met ander bekende navorsers se gepubliseerde resultate. Daar is 'n gemiddelde sistoliese bloeddruk verskil van 4 mm Hg hoër by die kinders onder 12 jaar gevind en 'n verskil van gemiddeld 10 mm Hg hoër by die kinders bo 12 jaar. By die diastoliese bloeddruk het daar net 'n verskil van gemiddeld 5 mm Hg hoër by die kinders van 12 jaar en jonger voorgekom.

Die antropometriese resultate en ander veranderlikes wat gemeet is, stem ooreen met tradisionele bevindinge in bestaande literatuur oor hierdie onderwerpe.

Die partogenese van essensiële hipertensie by kinders sal egter eers goed verstaan word wanneer gestandaardiseerde bloeddrukop-namekondisies en bepalande veranderlikes vir normale bloeddruk-waardes vasgestel word.

Hierdie gestandaardiseerde gegewens moet deur 'n Wêreldgesondheids-organisasie neergelê word sodat toekomstige opnames van navorsers

noukeurig, betroubaar, herhaalbaar en bruikbaar kan wees oor die hele wêreld.

SUMMARY

The results of this report were obtained from studies made of 1047 schoolchildren between the ages of 6 and 17 years.

The report consists of studies made of variables such as blood pressure, heart frequencies, body temperature, environmental temperature and anthropometrical data on body mass, body length, length of the upper arm, skin thickness of the biceps and percentage of body fat.

During blood pressure readings the first and the fifth Korotkowsounds were used as criteria. Different cuff sizes were used during blood pressure readings, viz. 7, 9, 12 and 18 cm.

The standard deviations and averages were determined for each variable, while the correlation co-efficient was only determined as between blood pressure and body length, body mass, arm circumference, heart frequency, body temperature, environmental temperature, length of the upper arm, skin thickness of the biceps and the percentage of body fat.

The results were selected with the aid of a computer programme. From the results it appears that there is a statistically significant correlation between the cuff size which should be used and the age group.

From the selected results it furthermore appears that the systolic blood pressure of both sexes especially correlates significant with body mass.

The average systolic blood pressure of boys varied from 108 mm Hg

for the six-year olds to 120 mm Hg for the 16-year olds. The average systolic blood pressure of girls varied from 108 mm Hg for the six-year olds to 119 mm Hg for the 16-year olds.

The diastolic blood pressure did not reveal statistically significant increase with age. The average diastolic blood pressure varied between 58 mm Hg in the case of 11-year old boys and 71 mm Hg in the case of 17-year old girls.

The average blood pressure of older girls between ten and fifteen years was on average 5 mm Hg higher than that of boys.

This slightly increased blood pressure in the case of the girls can be ascribed to secondary developmental characteristics, greater body mass and fewer physical activities.

The normal blood pressure obtained for this report has been compared with other published results by well-known researchers. An average systolic blood pressure difference of 4 mm Hg was observed in the case of 12-year olds and a difference of an average of 10 mm Hg higher was noticeable in the case of children older than 12.

In the case of diastolic blood pressure only a difference of an average of 5 mm Hg higher appeared in the age groups 12 years and younger.

The anthropometrical results and other variables measured are in accordance with traditional findings in existing literature on these topics.

The pathogenesis of essential hypertension among children will only be properly understood when standardized blood pressure surveys and definitive variables for normal blood pressure values are determined.

These standardized data must be laid down by a world health organization in order that future surveys of researches can be exact, accurate, repeatable and useful throughout the world.

LITERATUUR

1. AULLEN, J.P. (1978). L'hypertension artérielle essentielle de l'enfant et de l'adolescent. La Nouvelle Presse médicale, 8 avril 1978, Vol. 7 no. 14: p. 1171-1174. Mason. Paris.
2. BEAGLEHOLE, R., BYLES, E., SALMOND, C. & PRIOR, I. (1978). Blood pressure in Tokelauan children in two contrasting environments. American Journal of Epidemiology. Vol. 108. no. 4: p. 283-288. The Johns Hopkins University School of Hygiene and Public Health. U.S.A.
3. BEISER, M., COLLOMB, H., RAVEL, J-L. & NAFZIGER, C.J. (1976). Systematic blood pressure studies among the Serer of Senegal. Journal of Chronic Diseases 1976. Vol. 29. p. 371-380. Pergamon Press. Great Britian.
4. BERENSON, G.S., VOORS, A.W., WEBBER, L.S. & FRERICH, R.R. (1977). Blood pressure in children and its interpretation. Specialized Center of Research-Arteriosclerosis, Louisiana State University Medical Center. New Orleans, LA 70112. "Report of the National Heart Lung and Blood Institute's Task Force on Blood Pressure Control in Children." Pediatrics, Vol. 61, No. 2: p. 333-335.
5. BIRON, P. & MONGEAU, J-G. (1978). Familial aggregation of blood pressure and its components. Pediatric Clinics of North America. Vol. 25, no. 1: p. 29-33.

6. BLANKSON, J.M., LARBI, E.B. & POBEE, J.O.M. (1977). Blood pressure levels of African Children. *Journal of Chronic Diseases*. Vol. 30: p. 735-743. Pergamon Press. Great Britain.

7. BORDLEY, J., CONNOR, C.A.R., HAMILTON, W.F., KERR, W.J. & WIGGERS, C.J. (1951). Special article. Recommendations for human blood pressure determinations by sphygmomanometers. *Journal of American Medical Association*, Vol. 147, no. 7: p. 632-636.

8. BROZEK, J. & KEYS, A. (1951). The evaluation of leanness-fatness in men. Norm and interrelationship. *British Journal of Nutrition*, Vol. 5: p. 194-206.

9. COHEN, I.B. (1976). Stephen Hales. (1733). *Scientific American*, Vol. 234, no. 5: p. 98-107

10. CONCEICAO, S., WARD, M.M. & KERR, D.N.S. (1976). Defects in sphygmomanometers: An important source of error in blood pressure recording. *British Medical Journal*, Vol. 1: p. 886-888.

11. COURT, J.M., HILL, C.J., DUNLOP, M. & BOULTON, T.J.C. (1974). Hypertension in childhood obesity. *Australian Paediatrics Journal*, Vol. 10: p. 296-300.

12. DUBE, S.K., KAPOOR, S., RATNER, H. & TUNICK, F.L. (1975). Blood pressure studies in black children. *American Journal of Diseases of Children*, Vol. 129: p. 1177-1180.

13. GEDDES, L.A. & WHISTLER, S.J. (1978). The error in indirect blood pressure measurement with the incorrect size of cuff. *American Heart Journal*, Vol. 96, no. 1: p. 4-8.
14. GOLDRING, D., LONDE, S., SIVAKOFF, M., HERNAND, Z.A., BRITTON, C. & CHOI, S. (1977). Blood pressure in a high school population. *The Journal of Pediatrics*, Vol. 91, no. 6: p. 884-889.
15. GRUSKIN, A.B., LINSHAW, M., COTE, M.L., & FLEISHER, D.S. (1971). Low-renin essential hypertension - another form of childhood hypertension. *The Journal of Pediatrics*, Vol. 78, no. 5: p. 765-771.
16. HOFFMANN, A., BRUPPACHER, R., GUTZWILLER, F., & DE ROCHE, C.H. (1976). Blutdruck in der adoleszenz. *Helvetica Paediatric Acta* 31: p. 121-129.
17. HURWICH, B.J. & NUBANI, N. (1978). Blood pressures in a highly inbred community - Abu Ghosh, Israel. *Israel Journal of Medical Science*, Vol. 14: p. 962-969.
18. JOHNSTON, F.E., HAMILL, P.V.V., & LEMESHOW, S. (1965). Skin-fold thickness of children 6-11 years. United States: United States Department of Health Education and Welfare 1972: p. 1-17.

19. KARVONEN, M.J. (1961). Effect of sphygmomanometer cuff size on blood pressure measurement. Bulletin, World Health Organization, No. 27: p. 805-808.
20. KARVONEN, M.J., TELIVUO, L.J. & JÄRVINEN, E.J.K. (1964). Sphygmomanometer cuff size and the accuracy of indirect measurement of blood pressure. The American Journal of Cardiology, Vol. 13: p. 688-692.
21. KIRKENDALL, W.M., BURTON, A.C., EPSTEIN, F.H. & FREIS, E.D. (1967). Recommendations for human blood pressure determination by sphygmomanometers. Circulation Volume 36: p. 980-988.
22. KOTCHEN, J.M. (1977). Effect of relative weight on familial blood pressure aggregations. American Journal of Epidemiology, Vol. 105, no. 3: p. 214-222.
23. LAUER, R.M., FILER, L.J. Jr., REITER, M.A. & CLARKE, W.R. (1976). Blood pressure, salt preference, salt threshold, and relative weight. American Journal of Diseases in Children. Vol. 130: p. 493-497.
24. LONDE, S. (1966). Blood pressure in children as determined under office conditions. Clinical Pediatrics, Vol. 5: no. 2: p. 71-78.

25. LONDE, S. (1968). Blood pressure standards for normal children as determined under office conditions. *Clinical Pediatrics*, Vol. 7, no. 7: p. 400-403.
26. LONDE, S. & GOLDRING, D. (1972). Hypertension in children. *American Heart Journal*, Vol. 84, no. 1: p. 1-4.
27. LONDE, S. & GOLDRING, D. (1976). High blood pressure in children: Problems and guidelines for evaluation and treatment. *American Journal of Cardiology*, Vol. 37: p. 550-557.
28. LONDE, S., GOLLIUB, S.W. & GOLDRING, D. (1977). Blood pressure in black and in white children. *Journal of Pediatrics*, Vol. 90, no. 1: p. 93-95.
29. LONDE, S., JOHANSON, A., KRONEMER, N.S. & GOLDRING, D. (1975). Blood pressure and puberty. *Journal of Pediatrics*, Vol. 87, no. 6 part 1: p. 869-900.
30. MIALI, W.E. & CHINN, S. (1974). Screening for hypertension: Some epidemiological observations. *British Medical Journal*, Vol. 3: p. 595-600.
31. MOSS, A.L. & ADAMS, F.H. (1963). Index of indirect estimation of diastolic blood pressure. *American Journal of Diseases of Children*, No. 106: p. 74-76.

32. OETLIKER, O., BACHMANN, E., FRAUCHIGER, S., WÄGLI, D., KÖNIG, R. & STOCKER, F. (1978). Blutdruckmessung bei kindern normalwerte für eine bestimmte Altersklasse. Schweizerische Medizinische Wochenschrift, Vol. 108, no. 51: p. 2033-2039.
33. RAMES, L.K., CLARKE, W.R., CONNOR, W.E., REITER, M.A. & LAUER, R.M. (1978). Normal blood pressures and the evaluation of sustained blood pressure elevation in childhood: The Muscatine Study. Pediatrics, Vol. 61, no. 2: p. 245-251.
34. ROSE, G. (1962). A study of blood pressure among Negro schoolchildren. Journal of Chronic Diseases, Vol. 15: p. 373-380.
35. SIMPSON, J.A., JAMIESON, G., DICKHAUS, D.W. & GROVER, R.F. (1965). Effect of size of cuff bladder on accuracy of measurement of indirect blood pressure. American Heart Journal, Vol. 20, no. 2: p. 208-215.
36. STINE, O.C., HEPNER, R. & GREENSTREET, R. (1975). Correlation of blood pressure with skinfold thickness and protein levels. American Journal of Diseases of Children, Vol. 129, no. 8: p. 905-911.
37. STRONG, W.B., MILLER, MAX D., STRIPLIN, M. & SALEHBHAI, M. (1978). Blood pressure response to isometric and dynamic exercise in healthy black children. American Journal of Diseases of Children, Vol. 132, no. 6: p. 587-591.

38. STRUNGE, P. & TROSTMANN, A.F. (1978). Serum lipids, blood pressure, skinfolds, height and weight in 580 Danish school children aged 8-17 years. Danish Medical Bulletin, Vol. 25, no. 4: p. 166-171.
39. VOORS, A.W., FOSTER, T.A., FRERICHS, R.R., WEBBER, L.S. & BERENSON, G.S. (1976). Studies of blood pressure in children, ages 5-14 years, in a total Biracial Community, Circulation Vol. 54, no. 2: p. 319-327.
40. VOORS, A.W., WEBBER, L.S. & BERENSON, G.S. (1978). Blood pressure of children, ages 2½-5½ years, in a total community - The Bogalusa Heart Study. American Journal of Epidemiology, Vol. 107, no. 5. U.S.A.: p. 403-411.
41. VOORS, A.W., WEBBER, L.S., FRERICHS, R.R. & BERENSON, D.S. (1977). Body weight and body mass as determinants of basal blood pressure in children - The Bogalusa Heart Study. American Journal of Epidemiology, Vol. 106, no. 2. U.S.A.: p. 101-108.
42. WALKER, A.R.P. & WALKER, B.F. (1978). Blood pressures of South African black Schoolchildren, aged 10-12 years: SA Mediese Tydskrif: No. 54: p. 159-163.
43. WALKER, A.R.P., WALKER, B.F., WADVALLA, M., & DAYA, L. (1978). Blood pressures of Indian and Coloured school-children aged 10-12 years. SA Mediese Tydskrif: No. 54: p. 315-318.

44. ZINNER, S.H., MARTIN, L.F., SACKS, F., ROSNER, B. & KASS, E.H.
(1975). A Longitudinal study of blood pressure in
childhood. American Journal of Epidemiology, Vol. 100,
no. 6: p. 437-442.
45. RUSHMER, R.F. (1970). Cardiovascular dynamics. U.S.A.:
p. 148-219.
46. STATISTIESE VERWYSINGS
- BMDF6D - Bivariate (scatter) plots.
Program revised November, 1978.
Manual date - 1977.
Health Science Computing Facility.
University of California, Los Angeles 90024.
Copyright (C) 1977, Regents of University of California.
47. DIXON, W.J. & BROWN, M.B. BMDP-79. Biomedical Computer
Programs P-series. University of California Press,
Berekeley, 1979.
48. SNEDELOR, G.W. & COCHRAN, W.G. (1967). Statistical methods.
Sesde uitgawe. Iowa State University Press. Ames Iowa.
p. 138.

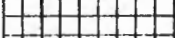
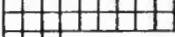
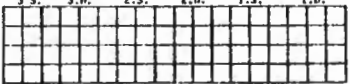
Dul met 'n KRUISJE aan waar iets van toepassing op u is of was/indicate with a CROSS where it is/was applicable to you.

	Ja Yes	Nei No	Onseker Uncertain		Ja Yes	Nei No	Onseker Uncertain
1. KINDERIEKTES/DISEASE OF CHILDREN				A. ALGEMEEN PRIVAAT/GENERAL PRIVATE			
A. Bosuitskoors/Typh fever				B. Hierdie afdeling is heeltemal privaat vir die leerling/this section is completely private for the pupil.			
B. Duitse masels/German measles				C. Is u oorgewig?/Are you overweight?			
C. Gordiroos/Shingles (Herpes Zoster)				D. Is u gespanne?/Are you tense?			
D. Esem in die keel/Tetanus				E. Genoegprobleme/Neurological problem			
E. Klierkoors/Glands inflammation				F. Allergie/Allergic			
F. Koors bo 38°C/Fever above 38°C				G. Neem u ekstra sout in die daaglike diëet?/Do you take in extra salt?			
G. Maagtoes/Stomach fever				H. Het die volgende bloeddrukprobleme?/Do the following have blood pressure problems?			
H. Masels/Measles				Ma/Mother			
I. Pampoenkies/Plump				Pa/Father			
J. Prikkie/Small pox				Groot ouers/Grand Parents			
K. Polio/Polio myelitis				G. Het die volgende hartsiekte probleme?/Do the following have cardiac problems?			
L. Rumatiese koors/Rheumatic fever				Ma/Mother			
M. Skarlakenkoors/Scarlet fever				Pa/Father			
N. Waterpokkes/Chicken pox				Groot ouers/Grand Parents			
O. Mitsrekoel/Dysentery				H. In watter inkomste groep val u ouers?/In which income bracket do your parents fall?			
2. LEWYR/LIVER/PANCREAS/PANCREAS				R 0-3000			
A. Lowerontsteking/Liver inflammation				R 3001-6000			
B. Geelsig/Gelundice icterus				R 6001-9000			
C. Pankreasoontsteking/Pancreas inflammation				R 9000 +			
D. Suikersekte/Diabetes mellitus				I. Gebruik u enige verdovingsmiddels?/Do you use drugs?			
3. INGEWANDSEKTES/INTESTINE DISEASE				J. Gebruik u nou enige wettikene?/Do you use any medicine now?			
A. Hardlyghed/Constipation				K. Neek u?/Do you smoke?			
B. Parasities/parasitism				L. Gebruik u drank?/Do you use alcohol?			
4. NIER EN BLAAS/KIDNEY AND BLADDER							
A. Blaasoontsteking/Bladder inflammation							
B. Nierontsteking/Nephritis							
5. KARDIALE ARTERIOPAATIE/CARDIAL DIS							
A. Hartsekte/Heart disease							
B. Hartklepsekte/Valvular heart							
6. LONGSEKTE/RESPIRATORY DISEASE							
A. Astma/As thea							
B. Bronchitis/Bronchitis							
C. Longontsteking/Pneumonia							
D. Sinusitis/Sinusitis							
7. BUITENWURSE BEDRYFTIGHEID/OUTDOOR ACTIVITIES							
A. Rugby/Football netball							
B. Tennis, atletiek, krieket/tennis athletics, cricket							
Enige ander siekte of gebruik van medikasie wat vir die navorsers van belang mag wees? Name dit asseblief.							
Any other disease or the use of any medicine which may be of interest to the researcher. Please mention them.							

Dit sal waardeur word as u die vroeë baie noukeurig sal beantwoord aangesien dit vir belangrike navorsing gebruik word.

Deskie vir u samewerking/Thank you for your co-operation.

NIERDIE AFDELING WORD DEUR HANVORSER VOLTOOI/THIS SECTION IS COMPLETED BY THE RESEARCHER:

- | | | |
|--|---|--|
| 1. Standard/Standard |  | |
| 2. Ouderdom/Age |  | |
| 3. Geslacht/Sex M. (1)/V. (2) |  | |
| 4. Lengte/Height cm |  | |
| 5. Gewicht/Weight kg |  | |
| 6. Arm-omtrek/arm circumference |  | |
| 7. Veloudikte/Skinfold thickness | | 3 2 1 |
| a. Biceps/Biceps |  | |
| b. Triceps/Triceps |  | |
| c. Subscapula/Subscapula |  | |
| d. Supra-iliac/Supra-iliac |  | |
| e. Mediale been/Medialis |  | |
| 8. Hartfrequentie/Pulse rate per min. |  | |
| 9. B.D./B.P. Manjetgraatkuff | | 3.S. 3.D. 2.S. 2.D. 1.S. 1.D. |
| | 1 |  |
| | 2 | |
| | 3 | |
| | 4 | |
| 10. Temperatuur/Temperature °C |  | |
| 11. Omslagings temperatuur °C |  | |
| Environment temperature | | |
| 12. Opmerkingen/Remarks | 1 |  |
| | 2 |  |
| | 3 | |
| | 4 | |
| | | Gespenne
Besis met mantrusie
Hartabnormiteit
Ander ernstige toestand bv. bring om af
omlaats te doen |

BEDANKINGS

Eer aan God vir die voorreg om hierdie studie te kon doen.

Graag wil ek die volgende persone en instansies bedank:

- Prof. P.J. Pretorius wat as bekwame leier van die studie opgetree het, vir sy hulp in die beplanning en uitvoering van die projek en sy voortdurende aanmoediging en kritiese aanbevelings. Dit word opreg waardeur.
- Mev. D. Eloff vir die keurige tikwerk en tegniese versorging van die verhandeling.
- Mnr. J. Swanepoel vir die finale taalkundige versorging.
- Dr. A.L. Strydom vir die engelse vertaling.
- Mev. M.A.D. Burger vir haar hulp en opofferings met die taalversorging.
- Mnr. P. Schutte vir sy hulp met die versorging van die apparaat.
- Mej. H.M. du Plessis vir die noukeurige natrek van figure.
- Mnr. M. van Wyk vir sy waardevolle hulp met die statistiese verwerking.
- Mnr. W.J. Joubert van die Departement Fisiologie aan die Universiteit van Pretoria vir die bruikleen van hulle Harpedenvelvoudiktemeter.

- Die Direkteur van die T.O.D. en skole in Wes-Transvaal vir die vergunning om opnames te maak.
- Die personeel en kinders van die Abraham Kriel-kinderhuis.
- Die personeel van die PU vir CHO se sentrale publikasies vir die bind en druk van die verhandeling.
- Die Rekensentrum aan die PU vir CHO waar die statistiese verwerkings gedoen is.

My opregte dank aan die volgende persone wat bereid was om hul vrye tyd op te offer en sodoende die opnames moontlik gemaak het:

M. Kilian, A. Bothma en A. Myburg.

Besondere dank aan my ouers vir hul liefde, bystand en aanmoediging en my vrou Suzette en kinders, Bennie en Elrika, vir hul offerings, hulp, bystand, aanmoediging en motivering tydens die studie.

Ek betuig my diepste waardering vir al hul liefde en uit diepe dankbaarheid dra ek hierdie werk aan hulle op.