

HOOFSTUK II

DIE INVLOED VAN FISIEKE OEFENING OP FISIOLOGIESE STELSELS

This new world may be safer, being told/the dangers of diseases of the old (Donne, 1997:112).

2.1 INLEIDING

Vir die doel van hierdie studie sal daar in hierdie hoofstuk meer klem gelê word op die liggaam se organe en stelsels wat direk verband hou met beweging en die invloed van onaktiwiteit op sekere van hierdie stelsels. Die uitsondering van sekere stelsels beteken egter nie dat ander minder belangrik is nie; dit moet bloot gesien word as 'n metode om sekere aspekte rakende menslike beweging uit te lig. Die mens moet steeds as 'n handelende totaliteit gesien word. Alle anatomiese organe en fisiologiese stelsels bly deel van 'n geïntegreerde geheel (Meyer & Meij, 1987).

Lewende organismes word volgens twee omgewings gedefinieer: inwendig en uitwendig (Járos & Meyer, 1971; Meyer, 1983; Meyer & Meij, 1996; Olson, 1996; Martini & Welch, 1998). Die term “uitwendig” verwys na die feit dat die liggaam aan prikkels in die eksterne omgewing blootgestel is. “Inwendig” verwys na die verbinding van die vloeistowwe wat die liggaamselle omring. Claude Bernard was die eerste persoon wat die belangrikheid van hierdie omgewing beklemtoon het (Meyer & Meij, 1996; Martini & Welch, 1998). Volgens Bernard is 'n onveranderlike inwendige omgewing 'n absolute vereiste vir 'n onbelemmerde, vry en selfstandige lewe. Alle lewende organismes het net een primêre doel, naamlik om die toestande in die inwendige omgewing konstant te hou (Járos & Meyer, 1971; Van Niekerk, 1980; Olson, 1996). Walter B. Cannon, 'n beroemde Amerikaanse fisioloog, het die term “homeostase” voorgestel om die konstantheid van die samestelling van liggaamsvloeistowwe te beskryf. In teenstelling met Bernard se beskouing is homeostase volgens Cannon nie 'n rigiede, onveranderlike toestand nie (Meyer, 1983; Rohen et al., 1996). 'n Mate van variasie, hoewel gering, word toegelaat. Bloedglukose varieer byvoorbeeld tussen 3,3 en 6,2 mol per liter (m/l) en liggaamstemperatuur tussen 36,9 en 37,2° C. As die waarde van een van die stelsels egter te hoog styg, word die self funksies ontwrig en kan die dood vinnig intree. Siektoestande weerspieël eintlik net 'n verstoring in die inwendige omgewing (Rohen et

al., 1996; Olson, 1996). Die begrip “homeostase” is mettertyd uitgebrei om toestande soos bloeddruk en cholesterolvlakke in te sluit.

Die behoud van homeostase in die liggaam is ’n deurlopende tema in hierdie navorsingstudie.

2.2 KINANTROPOMETRIE

Kinantropometrie plaas ’n persoon in objektiewe fokus en voorsien die navorser van ’n duidelike beeld van die betrokke persoon se strukturele potensiaal en status (Klippers, 2000). Kinantropometrie voorsien dus die noodsaaklike struktuur en basis vir die keuses wat tydens fisieke evaluering uitgeoefen kan word (Clarke & Clarke, 1987; Russo et al., 1992; Klipper, 2000).

Kinantropometry has been defined as the quantitative interface between anatomy and physiology, or between structure and function. It is an emerging scientific specialization that employs measurements to appraise human size, shape, proportion, maturation and gross function that explores difficulties relating to growth, exercise, performance and nutrition (Macdougall et al., 1991:223).

Macdougall et al. (1991:223) het kinantropometrie in afdelings verdeel om dit beter verstaanbaar te maak. Tabel 1 gee ’n uiteensetting van dié verskillende afdelings.

TABEL 1: Die verskillende afdelings waarin kinantropometrie verdeel kan word (Macdougall et al., 1991:223).

IDENTIFISERING	SPESIFIKASIE	AANWENDING	TOEPASLIKHEID
Kinantropometrie = MENSLIKE BEWEGINGSKUNDE	Die bestudering van die liggaam se GROOTTE VORM VERHOUDINGS SAMESTELLING ONTWIKKELING FUNKSIES	Om ons ’n beter begrip te gee van GROEI OEFENING PRESTASIE VOEDING	Dit het implikasies vir DIE MEDIESE VELD OPVOEDKUNDE DIE GEMEENSKAP

Kinantropometrie omsluit alle strukture en funksies van die menslike wese (Hougaard, 1995). Somatotipe word ook in verband gebring word met die veranderlikes van kinantropometrie, naamlik fisieke volwassenheid, liggaamsamestelling, fisieke prestasie en voeding (Hougaard, 1995).

2.2.1 ANTROPOMETRIE (STRUKTUUR)

Die woord “antropometrie” is ’n samestelling van antropo-, ’n afleiding van die Griekse woord *antrophos*, wat “man” of “mens” beteken, en -metrie, wat “meting” beteken. “Antropometrie” beteken dus letterlik: meting van die mens (Clarke & Clarke, 1987; Housh et al., 1989; Lübbert, 1991; Klippers, 1999).

Liggaamsmeting sluit ook breedte-, omtrek-, lengte- en velvoumeting in (Clarke & Clarke, 1987; Lübbert, 1991). Dit word gebruik om ’n beter begrip van ’n individu se liggaamsbou, voorkoms en fisieke toestand te kry (Housh et al., 1989; Shepard & Åstrand, 1992). Verskillende groepe, ouderdomme, geslagte en rasse kan met mekaar vergelyk word (McArdle et al., 1986; McArdle et al., 1994). Longitudinale vergelykings is getref om vaste norme daar te stel waarmee individue se resultate vergelyk kan word en waarvolgens dié resultate herevalueer kan word (Clarke & Clarke, 1987; Wilmore & Costill, 1994). Daar kan dus gesê word dat ’n individu min of meer ’n sekere tipe liggaamsbou vir ’n spesifieke sportsoort moet hê (Lübbert, 1991; Schnirring, 2001).

Antropometriese metings kan in drie groepe ingedeel word, naamlik:

- (i) grootte-metings;
- (ii) struktureleomtrek-metings; en
- (iii) komposisie-metings (Klippers, 2000).

It is the science of measuring the human body and its parts (Macdougall et al., 1991:224).

2.2.1.1 LIGGAAMSAMESTELLING (SOMATOTIPE)

Liggaamsamestelling is ’n term wat gebruik word om die verskillende komponente van die liggaam te beskryf (Klippers, 1999). Hoe ’n liggaamsbou lyk, word hoofsaaklik geneties bepaal, maar word gewoonlik deur liggaamlike aktiwiteite en dieet beïnvloed (McCord et al., 1989; Lübbert, 1991;

Pescatello & Van Heest, 2000; Mayhew et al., 2001). Volgens Clarke en Clarke (1987) het William Sheldon en sy medewerkers die menslike liggaam in komponente verdeel, wat riglyne voorsien vir navorsers wat atlete of individue liggaamlik van mekaar wil onderskei. Antropometriese gegewens word dus gebruik om 'n liggaamsamestelling te bepaal (Lübbert, 1991; Schnirring, 2001).

Die drie hoof- strukturele komponente van die menslike liggaam is spiere, been en vet (McArdle et al., 1994). Liggaamsamestelling speel 'n spesifieke rol in sportprestasie (Parizkova et al., 1987; Sharma & Shukla, 1988; De Lorenzo et al., 2000). Dit beïnvloed byvoorbeeld uithouvermoë tydens harde oefening en kompetisie (Shephard & Åstrand, 1992; Blake et al., 2000; De Lorenzo et al., 2000). Dishman et al. (1980:574) maak 'n belangrike stelling oor liggaamsamestelling en volgehoue oefening:

The decision to adhere to or to drop out of a prescribed exercise programs appears to be largely dependent upon body composition.

■ PRIMÊRE KOMPONENTE

William Sheldon en sy medewerkers het die menslike liggaam, ná volgehoue studie en navorsing, in drie komponente verdeel, naamlik:

- (i) endomorf (vetkomponent);
- (ii) mesomorf (spierkomponent); en
- (iii) ektomorf (skraalheidskomponent).

Volgens Sheldon bestaan die menslike liggaam uit 'n kombinasie van al drie dié komponente (Eisenman & Johnson, 1982; Klippers, 2000). Clarke en Clarke (1987) deel hierdie oortuiging.

Die **endomorf** word gekenmerk deur 'n ronde, sagte voorkoms. Ander kenmerke is 'n groot, ronde kop; kort, dik nek; breë bors; kort arms; breë boude, en kort, dik bene. Hierdie figure se abdominale gedeelte is dominant in verhouding tot die torakale gedeelte (Klippers, 1999).

Die **mesomorf** word uitgekien aan 'n harde en prominente spierstelsel. Die beendere is groot en met groot, dik spiere bedek. Ander kenmerke is prominente gesigsbeendere; 'n sterk, dik nek; 'n bors

wat groter is as die maag; breë skouers; prominente sleutelbene; gespierde bo- en voorarms; 'n klein middel, en gespierde bobene (Klippers, 1999). Die romp is normaalweg regop en die trapesius- en deltoïedspiere taamlik groot. Die meeste sportlui val in hierdie kategorie (Klippers, 1999).

Die **ektomorf** word gekenmerk deur 'n delikate liggaamsbou en 'n fyn beenstruktuur. Ander kenmerke is 'n groot kop met 'n prominente voorkop; lang arms; skraal boude, en lang, maer bene. Dit beteken egter nie noodwendig dat die persoon lank is nie. Lumbale en abdominale kurwes is plat, terwyl die torakale kurwe relatief skerp en geboë is. Die skouers is gewoonlik smal en die skapula steek baie duidelik uit (Klippers, 1999).

Soos reeds genoem, bestaan daar geen suiwer tipe nie; elke individu is opgebou uit al drie komponente, maar in wisselende hoeveelhede (Clarke & Clarke, 1987; Klippers, 1999; Klippers, 2000).

As a result, the athletes are ectomesomorphic while non-athletes show a tendency towards the centre of the somato chart (Sharma & Shukla, 1988:198).

'n Somatogram word gebruik om die patroon van komponent-oorheersing grafies aan te dui. Erasmus (1999) het aangedui dat die ideale polisiebeampte in die SAPD 'n ektomesomorf-liggaamsamestelling moet hê. 'n Visuele voorstelling van die ideale polisiebeampte met 'n ektomesomorf-liggaamsamestelling is in Bylaag C vervat.

2.3 FISIEKE FIKSHEID (FUNKSIE)

Navorsers en wetenskaplikes het 20 tot 30 dertig jaar gelede voortdurend geargumenteer oor die verkillende definisies van “fisieke fiksheid”. Dié argumente het egter gewoonlik geëindig met die vraag: “**Fisieke fiksheid! Vir wat?**” (De Vries, 1986).

Daar bestaan talle definisies en omskrywings van die begrip “fisieke fiksheid”. Dit hou verskillende betekenisse vir verskillende mense in. In die nywerheid word fisieke fiksheid gesien as 'n eienskap wat produksie sal verhoog, terwyl die sportman dit as 'n voorvereiste vir beter prestasie sien

(Mathews, 1978, Bennett & Bondi, 1981; Franks, 1989). Vir die persoon wat op sy sterfbed lê, sal fisieke fiksheid die minimum betekenis hê, maar vir die hoogs kompeterende atleet, die maksimum betekenis (Fox et al., 1993). Volgens Ford (1990) en Shephard (1994) hou fisieke fiksheid direk verband met die individu se fisiologiese eienskappe en kan dit ten beste as 'n funksionele konsep verstaan word. Shephard (1994) is ook van mening dat om fisiek aktief te wees, 'n persoon se lewensgehalte verbeter.

Fisieke fiksheid kan beter verstaan word as dit in verband gebring word met die eise wat die omgewing aan die mens stel, byvoorbeeld die vermoë om teen spanning en vermoeienis te veg, asook om voldoende energie te hê om 'n vol lewe te lei (Lamb, 1978; Caspersen et al., 1985; Shephard & Åstrand, 1992; Kujala et al., 2000).

Physical fitness implies an optimal combination of those physical, physiological, biochemical, biomechanical and psychological characteristics that contribute to competitive success (Shephard & Åstrand, 1992:3).

Caspersen et al. (1985), Greenberg et al. (1995) en Blake et al (2000) verdeel fisieke fiksheid in vier dele, naamlik spierkrag en spieruithouvermoë, kardiovaskulêre uithouvermoë, soepelheid en liggaamsamestelling. 'n Noodsaaklike deel van fisieke fiksheid is fisieke oefeninge. Volgehoue fisieke aktiwiteite kan kardiovaskulêre siektes voorkom (Kujala et al., 2000). Fisieke fiksheid is dus meer as om gesond te wees! Volgens Corbin (1987) is fisieke fiksheid die resultaat van verskeie faktore, waaronder 'n gebalanseerde dieet, voldoende rus, gesonde lewensgewoontes, asook goeie mediese en tandheelkundige sorg.

Physical fitness is the ability to carry out daily tasks with vigor and alertness, without undue fatigue, and with ample energy to engage in leisure pursuits and to meet emergency situations (Clarke, 1979:28).

Volgens Mathews (1978) kan fisieke fiksheid in die volgende drie onderafdelings ingedeel word:

- (i) sielkundige fiksheid, wat beteken dat 'n persoon in staat is om emosionele stabiliteit te handhaaf, asook om reserwes op te bou om 'n skielike emosionele trauma te hanteer;
- (ii) die gesondheid om normale fisiologiese funksies te kan handhaaf; en
- (iii) goeie liggaamsmeganika, wat beteken dat 'n persoon in staat is om daaglikse bewegings soos sit, loop en staan uit te voer.

Fisieke fiksheid is noodsaaklik om ten volle méns te kan wees (Clarke & Clark, 1987). Fiksheid, emosioneel en fisiek, behoort elke mens wat 'n produktiewe lewenstyl wil handhaaf, se doel te wees (Suzuki et al., 1998).

Franks (1989) is van mening dat iemand wat fiks is, die volgende fundamentele eienskappe besit: kardiovaskulêre fiksheid, psigologiese krag, suksesvolle interpersoonlike verhoudings, 'n normale vetpersentasie, voldoende krag, voldoende soepelheid en 'n gesonde lae rug. Dit is belangrik dat die individu voldoende oefening kry om fisieke fiksheid te bereik en te handhaaf om sy dagtaak te kan verrig, asook om noodsituasies die hoof te kan bied (Shephard, 1978; Clarke, 1979; Caspersen et al., 1985; Cureton, 1987; Lowden & Gordon, 1991; Shephard, 1995). Donaldson (2000) sê dat fisieke fiksheid een van die beste maniere is om 'n gesonde gemeenskap te bevorder. Volgens Tuero et al. (2001) verdubbel fisieke onaktiwiteit die risiko vir chroniese hartvatsiektes, hipertensie en obesiteit.

Soos reeds genoem, is fisieke fiksheid noodsaaklik vir die alledaagse lewe; soveel te meer as 'n gebrek daaraan die individu, soos 'n polisiebeampte, se lewe in gevaar stel (Fleisman, 1979, Rhyan, 1996). 'n Polisiebeampte wat fisiek fiks is, sal dus nie net sy werk beter kan doen nie – dit kan ook sy lewe red.

Fisieke fiksheid hou ook die volgende voordele in, soos deur Hoffman en Collingwood (1995:1) beskryf:

Visionary administrators as well as police on the beat come to realize that an officer who is fit will perform better, be healthier, and cost the agency less money in sick time, disability and liability.

Superko et al. (1988) sê die hoër medisyne- en rehabilitasiekostes regverdig 'n program vir fisieke instandhouding vir polisiebeamptes. Volgens Rhyan (1996) verwag die gemeenskap dat polisiebeamptes fisiek fiks moet wees. Jones (1992) is dit eens met Rhyan (1996) en voeg by dat fisieke fiksheid 'n kritieke rol speel in polisiebeamptes se uitvoering van hulle daaglikse pligte.

In today's world of police work, police officers are expected to be physically fit. In fact, their lives may depend on their level of physical conditioning (Rhyan, 1996:31).

2.3.1 KOMPONENTE VAN FISIEKE FIKSHEID

2.3.1.1 KARDIOVASKULÊRE FIKSHEID (VO_2 maks)

Die hart en bloedvate vorm gesamentlik 'n geslote stelsel, waarin twee hoof funksies onderskei kan word:

- (i) longsirkulasie; en
- (ii) sistemiese sirkulasie – sirkulasie deur die res van die liggaam.

Die hart vorm die skakel tussen dié twee en funksioneer as 'n “pomp” vir albei (Brink & De Kock, 1978; Van Niekerk, 1980; Meyer, 1983).

Kardiovaskulêre fiksheid kan gedefinieer word as die vermoë van die hart, longe en bloedvatstelsel om die liggaamselle tydens langdurige arbeid van voldoende suurstof te voorsien, asook om die “afvalprodukte” wat weens uitputting ontstaan, te verwyder (Shephard & Åstrand, 1992; Noakes, 1998; Lemura et al., 2000; Tuero et al., 2001).

'n Individue se kardiovaskulêre uithou vermoë word bepaal deur die meting van sy maksimale aërobiese uithou vermoë – ook genoem VO_2 maks (Franklin et al., 1989). Daar moet onthou word dat suurstofverbruik lineêr toeneem met verhoogde fisieke aktiwiteit, maar net tot op 'n sekere punt (Franklin et al., 1989; Wilmore & Costill, 1994; McArdle et al., 1994; Calbet et al., 2001). Elke individu bereik 'n drempel waar die moontlikheid van suurstofmetabolisme ophou en hy energie anaërobies (in die afwesigheid van suurstof) moet metaboliseer. Hierdie plato of drempel word 'n persoon se VO_2 maks genoem (V = volume; O_2 = suurstof; maks = maksimum) (Wilmore & Costill, 1994; McArdle et al., 1994). Macdougall et al. (1991:223) definieer VO_2 maks soos volg:

A quantitative equivalent to the maximum amount of oxygen that can be consumed per unit of time by an individual during large muscle group activity of progressively increasing intensity that is continued until exhaustion.

Kardiovaskulêre uithou vermoë word deur die volgende faktore beïnvloed: ouderdom, oorerflikheid, onaktiwiteit, siektetoestande, liggaamsamestelling, hoogte bo seespieël, bloedvolume en geslag (Franklin et al., 1989; McArdle et al., 1994). Franklin et al. (1989) en Kujala et al. (2000)

sê egter dat VO_{2max} spesifiek baie sterk geneties bepaal word. McArdle et al. (1994:130) som dit só op:

The genetic effect is estimated at about 25% - 40% for VO_{2max}

Abernethy et al. (1996) is van mening dat ten minste 50% van 'n persoon se aërobie en anaërobie vermoëns deur oorerflikheid bepaal word, terwyl Bouchard et al. (1990) sê dat VO_{2max} tot 80% geneties is en slegs sowat 20% daarvan deur omgewingsfaktore bepaal word.

Kardiovaskulêre fiksheid speel 'n sleutelrol in algehele fiksheid (Adams, 1994). Aktiwiteite soos draf, swem, roei, touspring en stap kan kardiovaskulêre fiksheid bevorder (Peterson, 1986; Clarke & Clarke, 1987). Kardiovaskulêre fiksheid is dus die basis van 'n individu se fiksheidsvlak.

VO_{2max} is a valuable measure of physical fitness, importantly influenced by habitual levels of exercise, that can be increased by shifting from a sedentary to a very active level of habitual physical activity (Tuero et al., 2001:65).

Verskeie outeurs is van mening dat VO_{2max} slegs tussen 10% en 30% verhoog kan word (Bennett & Bondi, 1981; Åstrand, 1987; Franklin et al., 1989; Shephard & Åstrand, 1992; Wilmore & Costill, 1994; Noakes, 1998). Tog sê McArdle et al. (1994) dat 'n individu wat oorgewig en onaktief is se VO_{2max} met tot 50% kan verhoog.

VO_{2max} verhoog omdat die volgende veranderinge in die liggaam plaasvind: die slagvolume (die volume bloed wat 'n ventrikel per kontrakisie uitpomp) verhoog, die hartomset (slagvolume x harttempo) vergroot, die kapillêre netwerk in die spiere vergroot en die aantal mitochondria vermeerder, en ensiemmetabolisme in die spiere verbeter (Kiessling et al., 1974; Meredith et al., 1989; Noakes, 1998; Billat et al., 2001). Lemura et al. (2000) beaam hierdie stelling.

Hong et al. (2000) is van mening dat 'n afname in kardiovaskulêre uithouvermoë en funksionele kapasiteit as gevolg van veroudering vertraag kan word deur fisieke oefening. McArdle et al. (1994) stem saam, en noem dat atlete soos Roger Walker van Nieu-Seeland op 40 jaar nog steeds die myl onder vier minute kon hardloop.

Åstrand en Rodahl (1986), asook Burnztyl (1992) sê dat top-langafstandatlete konstante hoë VO₂maks-vlakke het. Wilmore en Costill (1994) is van mening dat top-marathonatlete se VO₂maks wissel van 70 ml/kg/min tot 93 ml/kg/min. Wilmore en Costill (1994) sê 'n persoon se VO₂maks bereik 'n plato na 18 maande van optimaal strawwe oefening. Dié stelling word deur McArdle et al. (1994) beaam. Suzuki et al. (1998) meen dat indien 'n persoon 'n VO₂maks van slegs 44 ml/kg/min het, sy kanse om 'n hartaanval te kry, relatief skraal is.

Barnard en Anthony (1980:23) is van mening dat brandweermanne se fiksheidsvlakke hoog moet wees om beserings te voorkom:

Injuries commonly occur when individuals become fatigued.

Jones (1992:257) meen dat fisieke fiksheid 'n enorme rol speel in polisiewerk:

Endurance, strength, and physical conditioning are often critical factors in determining the outcome of an encounter between officers and law-breakers.

Die probleem is egter dat heelwat polisie-administrateurs fisieke fiksheid as tydmors bestempel (Jones,1992). Price et al. (1978:3) het meer as twee dekades gelede al gesê:

... the police have been and are cognizant of the need for their members to be physically fit.

Superko et al. (1988:133) is van mening dat programme vir fisieke instandhouding verpligtend moet wees:

... mandatory fitness programs are more successful than voluntary programs in improving cardiovascular fitness.

Vroulike polisiebeamptes in Amerika doen dubbeld soveel beserings as hulle manlike kollegas op (Wilmore & Davis, 1979). Dié skrywers skryf dit toe aan swak fisieke uithou vermoëns. Hulle meen dat polisiebeamptes wel fisiek fiks is as hulle die polisie-akademie in Amerika verlaat, maar dat die meeste hulle fisieke vermoëns verloor as gevolg van 'n onaktiewe lewenstyl:

... the average officer graduates from the academy in excellent physical condition, [but] the normal sedentary nature of the officer's job leads to a rapid deterioration in physical fitness (Wilmore & Davis, 1979:37).

Meier (1998) is van mening dat die gemiddelde polisiebeampte in die SAPD 'n VO_2 maks van 42 - 44 ml/kg/min moet hê om suksesvol te kan wees in die uitvoering van sy dagtaak. Erasmus (1999) meen egter dat beamptes verkieslik oor 'n VO_2 maks van minstens 50 ml/kg/min moet beskik.

2.3.1.2 SPIERKRAG

Spierkrag is die vermoë van 'n spier om krag teen 'n weerstand uit te oefen (Wilmore, 1986). Spierkrag kan ook gedefinieer word as die maksimum krag wat met 'n enkele spiersametrekking uitgeoefen kan word (Sharkey, 1984; Sharkey, 1990; Adams, 1994). Alle individue, ongeag geslag of ouderdom, kan hulle spierkrag verbeter by wyse van neurale aanpassing, met gepaardgaande hipertrofie van die spiere. Jong mans maak egter meer staat op hipertrofie van die spiere vir spierkragverbetering (Brooks & Fahey, 1985; Bouchard et al., 1990).

Spierkrag word deur die volgende faktore beïnvloed: die grootte van 'n bepaalde spier, die graad van soepelheid om die gewrig, die spoed van aksie, die spier se lengte wanneer dit geaktiveer word, die hoeveelheid motoriese eenhede wat in die spier geaktiveer word, en die tipe motoriese eenheid wat geaktiveer word (Wilmore & Costill, 1994).

Krag kan volgens Sharkey (1984), Bouchard et al. (1990), Lepers et al. (2000) en Mayhew et al. (2001) in drie tipes verdeel word:

- (i) isometriese krag: krag wat uitgeoefen word teen 'n voorwerp wat nie beweeg kan word nie (om 'n persoon se maksimale krag te toets);
- (ii) isokinetiese krag: wringkrag wat met duur hidroliese en elektroniese apparaat gemeet word; en
- (iii) isotoniese of dinamiese krag: krag wat uitgeoefen word om die maksimum gewig wat in een repetisie opgetel kan word, op te tel.

Weerstandsoefeninge kan spierkrag oor 'n tydperk van etlike maande met tussen 20% en 100%

verbeter.

Ouer persone se kapasiteit vir hipertrofie is beperk, dus vind spierkragverbetering by hulle hoofsaaklik deur middel van neurale faktore plaas (Abernethy et al., 1996).

Volgens Abernethy et al. (1996) sal spierkrag konstant gehou kan word met die minimum aantal oefensessies. Indien die oefenintensiteit konstant gehou word, kan die oefenvolume met tot 50% verminder word sonder dat veel spierkrag ingeboet word. Dit is nie net liggaamsbouers en gewig-optellers wat baat vind by kragoefeninge nie; enige persoon wat een of ander vorm van kragoefeninge doen, sal die voordele daarvan geniet (Sharkey, 1990; Westcott et al., 2001).

Strength and muscle endurance are making a comeback based on sound health benefits and what they do for appearance, self-concept, safety, and performance (Bouchard et al., 1993:150).

Blake et al. (2000:170) stel die belangrikheid van spierkrag soos volg:

Muscular strength and endurance is an important component of fitness, since adequate muscular capabilities assist an individual in going about his or her activities of daily living.

Hong et al. (2000) meen dat spierkrag in ouer persone belangrik is om te voorkom dat hulle onnodig val. Rhodes et al. (2000) het bevind dat ouer persone se spierkrag met tot 50% kan toeneem ná 'n jaar se oefening met gewigte.

Rhodes et al. (2000) het verder bevind dat 28% mans en 66% vrouens bo 74 jaar glad nie 'n gewig swaarder as 4,5 kilogram kan optel nie. Hunter et al., (2001) beaam dié bevinding en voeg by dat oefeninge met gewigte nie net ouer persone se krag laat toeneem nie, maar ook help om hulle metabolisme te versnel en hulle meer soepel te maak. Charette et al. (1991) en Cress et al. (1991) het ook bevind dat ouer persone se krag toeneem deur met gewigte te oefen. Westcott et al. (2001:154) gaan verder en sê dat oefening met gewigte die volgende voordele het, wat deur Fields et al. (2001) beaam word:

... properly done, resistance training increases strength, muscle mass, bone mineral density, functional abilities, and hence potentially reduces morbidity and premature mortality.

Volgens die American College of Sports Medicine (1990) moet elke oefenprogram vir kardio-vaskulêre uithouvermoë 'n kragprogram insluit. Knapik et al. (1993) en Adams (1994) is van mening dat kragoefeninge algemene beserings kan voorkom, veral in die werksplek. Barnard en Anthony (1980) meen ook dat krag, veral greepkrag, uiters belangrik is vir individue se veiligheid. Erasmus (1999) is van mening dat krag uiters belangrik is vir polisiebeamptes se veiligheid, asook dié van die persone wat hulle moet beskerm.

2.3.1.3 SOEPELHEID

Een van die komponente van fisieke fiksheid wat die meeste vermy word, is soepelheid (Wallin et al., 1979; Siff, 1984; Möller et al., 1985). Heelwat tyd word aan kragoefeninge, stamina, styl en spoed spandeer, maar min of geen tyd aan soepelheidsoefeninge nie (Siff, 1984).

Soepelheid is die vermoë om 'n liggaamsgewrig in sy volle bewegingsomvang uit te voer (McNaught-Davis, 1991). Normale beweeglikheid is nie net baie belangrik vir die doeltreffende uitvoering van bewegings wat deur sportsoorte vereis word en die voorkoming van sportbeserings nie, maar ook in die daaglikse lewe – wat die rede is waarom soepelheid as 'n belangrike komponent van fisieke fiksheid gesien word (Hortobagyi et al., 1985; Cornelius et al., 1988; Gabbard, 1992). 'n Gebrek aan soepelheid kan ook aanleiding gee tot beserings en laerugprobleme (Hong et al., 2000).

■ VOORDELE VAN SOEPELHEIDSOEFENINGE

Soepelheid kan:

- (i) beserings voorkom;
- (ii) vermoeienis vertraag;
- (iii) die omvang van bewegings vergroot;
- (iv) vaardigheid en doeltreffendheid verbeter;
- (v) spierpyne voorkom en verlig;
- (vi) atlete se sportlewe verleng; en
- (vii) 'n meer ontspanne ingesteldheid teenoor die lewe teweegbring (Price et al., 1978; Wallin

et al., 1979; Siff, 1984, Alter, 1988; Hong et al., 2000; Shrier & Gossal, 2000).

Hong et al. (2000:32) sê die volgende oor soepelheid:

The development and maintenance of some level of flexibility are important components of a general health enhancement programme, and are even more so during the aging process.

Cornelius et al. (1988) en Shrier (2000) is dit eens dat soepelheidsoefeninge voor en na afloop van ander oefeninge gedoen moet word.

Soepelheid in 'n spesifieke gewrigsarea beteken nie dat 'n persoon soepel is in 'n ander gewrigsarea nie (Siff, 1988). Bobo en Yarbrough (1999) beveel aan dat 'n algemene soepelheidprogram gevolg moet word wat die verbetering van liggaamsbewegings oor die algemeen sal verseker.

Daar is basies vier maniere waarop soepelheid verhoog kan word: met ballistiese, statiese, passiewe en kontraksie-soepelheidsoefeninge (Wallin et al., 1979; Alter, 1988). Statische en passiewe soepelheidsoefeninge word die meeste voorgeskryf en gedoen (Siff, 1984).

■ FAKTORE WAT SOEPELHEID BEÏNVLOED

Faktore wat soepelheid beïnvloed, is volgens Hubley et al. (1984):

- (i) onaktiwiteit: aktiewe persone is meer soepel as onaktiewe persone;
- (ii) ouderdom: hoe ouer 'n persoon word, hoe minder soepel word hy;
- (iii) geslag: vrouens is oor die algemeen meer soepel as mans;
- (iv) temperatuur: soepelheid verhoog met 'n toename in spiertemperatuur;
- (v) tipe gewrig: soepelheid is spesifiek tot elke gewrig, met ander woorde, 'n persoon se heupgewrig kan dalk soepel wees, maar glad nie sy skouers nie; en
- (vi) tipe beweging: die beweging van 'n gewrig kan een of al drie tipes verplasing veroorsaak:
 - fleksie – ekstensie
 - adduksie – abduksie
 - rotasie.

Die vereiste graad van soepelheid verskil vir elkeen van dié bewegings (Siff, 1984).

Erasmus(1999) beveel aan dat SAPD-lede soepel moet wees omdat soepelheid beserings kan voorkom.

2.4 OEFENVOORSKRIFTE VIR OPTIMALE FIKSHEID

Volgens die American College of Sports Medicine (1990) word die vrae: **Hoeveel oefening is genoeg?** en: **Watter tipe program is die beste vir fisieke instandhouding?** dikwels gevra.

2.4.1 INTENSITEIT

Daar is 'n lineêre verhouding tussen harttempo en suurstofverbruik (Price et al., 1978). Intensiteit kan uitgedruk word as die persentasie van die maksimale harttempo, of $VO_{2\text{maks}}$ (Calbet et al., 2001). Bennett en Bondi (1981) stel voor dat die intensiteit van oefeninge teen tussen 60% en 70% van die maksimale harttempo, of 50% - 60% van $VO_{2\text{maks}}$ moet geskied.

Volgens Lemura et al. (2000) is intensiteit die belangrikste faktor in die verhoging van $VO_{2\text{maks}}$. Navorsers is dit eens dat 'n persoon se $VO_{2\text{maks}}$ wel verhoog met lae-intensiteit-oefeninge, maar stem ook saam dat die grootste verbetering voorkom as die intensiteit van die oefeninge hoog is (Lemura et al., 2000). Aktiwiteite met 'n lae intensiteitsvlak, soos gholf en rolbal, verander byvoorbeeld bitter weinig aan die kardiovaskulêre vlakke, terwyl aktiwiteite met 'n hoë intensiteitsvlak, soos draf, fietsry en swem, 'n duidelike verhoging van $VO_{2\text{maks}}$ -vlakke tot gevolg het.

'n Sekere vlak van intensiteit is nodig om die aërobiese kapasiteit van die liggaam te verhoog. Dié vlak van intensiteit word gewoonlik die “drempel van intensiteit” genoem. Hierdie drempel verander in ooreenstemming met geslag, ouderdom, fiksheid- en gesondheidsvlak.

Verskeie outeurs het al probeer vasstel wat die drempel van intensiteit is wat die grootste verandering in $VO_{2\text{maks}}$ teweegbring (Price et al., 1978). Shephard (1968) het tot die slotsom gekom dat die intensiteit van die inspanning relatief is tot die persoon se aanvangs- $VO_{2\text{maks}}$.

Winett (2000: 377) sê die volgende oor intensiteit:

... there was considerable evidence for the importance of intensity and frequency in aerobic training but little evidence for a specific duration.

Tog vind Shephard (1968) en Sidney et al. (1972) dat persone hulle $VO_{2\text{maks}}$ genoegsaam kan verhoog met lae-intensiteit-oefeninge. Die groot verbetering wat getoon is ten opsigte van $VO_{2\text{maks}}$ tydens lae-intensiteit-oefeninge was waarskynlik as gevolg van 'n lae aanvangs- $VO_{2\text{maks}}$.

... the greatest improvements in $VO_{2\text{max}}$ were evident after engaging in highly intense endurance training (Lemura et al., 2000:8).

Billat et al. (2001) wys daarop dat kort sessies van hoë-intensiteit-oefeninge die grootste verhoging van $VO_{2\text{maks}}$ -vlakke tot gevolg het. Billat et al. (2001) kom tot die slotsom dat intensiteit die belangrikste faktor is wat oefeninge betref en dat dit die grootste rol speel in die verhoging van $VO_{2\text{maks}}$. Volgens die American College of Sports Medicine (1990) is dit slegs nodig om teen 50% - 60% van die maksimale harttempo te oefen om $VO_{2\text{maks}}$ -vlakke in stand te hou, asook om hipokinetiese siektetoestande te voorkom.

2.4.2 TYDSDUUR

Die tydsduur van 'n oefening word gedefinieer as die tyd wat die intensiteit van die oefening volgehou word om die doel van die oefening te bereik (Price et al., 1978; Shephard et al., 1982; Calbet et al., 2001). Shephard (1968) en Shephard (1977) het met verskeie oefensessietye vir die optimale verhoging van fiksheidsvlakke geëksperimenteer en het bevind dat daar 'n verhoging in 'n persoon se $VO_{2\text{maks}}$ is al hardloop hy slegs 10 minute per dag. Tog sê Shephard (1968) dat die beste program vir die optimale verhoging van $VO_{2\text{maks}}$ 'n kombinasie van tydsduur, intensiteit en frekwensie is.

Wilmore et al. (1970) het twee groepe onderskeidelik 12 en 24 minute lank laat hardloop om die invloed van tydsduur op $VO_{2\text{maks}}$ -vlakke te bepaal. Daar is bevind dat die groep wat 24 minute lank gehardloop het, se $VO_{2\text{maks}}$ heelwat hoër was as die ander groep s'n. Olree et al. (1970) het groepe jong mans onderskeidelik 20, 40 en 60 minute lank laat fietsry en het bevind dat die groep wat 40 minute lank getrap het, 'n hoër $VO_{2\text{maks}}$ gehad het as die groep wat net 20 minute lank getrap het. Dié navorsers het egter ook bevind dat die groep wat 60 minute lank getrap het, weer

hoër $VO_{2\text{maks}}$ -vlakke gehad het as die groep wat 40 min lank getrap het.

Price et al. (1978) en Calbet et al. (2001) sê dus tereg dat die tydsduur van oefening hand aan hand loop met intensiteit, asook dat hoë-intensiteit-oefeninge nie lank kan duur nie. Bennett en Bondi (1981) is van mening dat 'n persoon ten minste 15 - 60 minute lank moet oefen om $VO_{2\text{maks}}$ -vlakke te verhoog. Daar moet onthou word dat die tydsduur van oefening gekoppel is aan intensiteit, en dat hoe laer die intensiteit, hoe langer die duur van die oefening moet wees (Price et al., 1978).

Die American College of Sports Medicine (1978) is van mening dat 'n persoon ten minste 30 minute lank moet oefen om sy $VO_{2\text{maks}}$ -vlakke optimaal te verhoog. Verskeie outeurs sê egter dat tydsduur nie so belangrik is soos intensiteit en frekwensie nie (Bennett & Bondi, 1981; Lemura et al., 2000; Winett & Carpinelli, 2000; Winett, 2000). Lemura et al. (2000) sê ook dat oefenprogramme ten minste 15 weke moet duur om enige noemenswaardige verhoging in $VO_{2\text{maks}}$ -vlakke teweeg te bring, asook om die gewenste cholesterolvlakke en bloeddruk te bereik en daardeur chroniese hartvatsiektes te help voorkom.

... the subjects included in this review demonstrated favourable adaptations in $VO_{2\text{max}}$ during the first 15 weeks of training. Studies which persisted after 15 weeks appeared to function as 'maintenance' periods to sustain the initial training adaptations (Lemura et al., 2000:8).

2.4.3 FREKWENSIE

Price et al. (1978) sê dat die frekwensie van oefening afhang van die behoeftes en doelwitte van die individu. Baie atlete oefen twee keer per dag omdat hulle nie weet dat dit onnodig is vir die optimale verhoging van $VO_{2\text{maks}}$ nie. Hill (1969) het 24 mans tussen 20 en 44 jaar drie tot vyf keer per week laat oefen. Na agt weke is die mans herevalueer. Daar is bevind dat almal se $VO_{2\text{maks}}$ -vlakke hoër was, maar dat die groep wat vyf keer per week geoefen het se $VO_{2\text{maks}}$ -vlakke aansienlik hoër was as die ander s'n. Volgens Sidney et al. (1972) toon persone wat slegs een of twee keer per week oefen, geen of min verhoging in $VO_{2\text{maks}}$ -vlakke nie. Omdat die effek van oefening gewoonlik eers ná ses weke waarneembaar is, is dit dus belangrik dat die hoeveelheid oefensessies per week konstant moet bly (Price et al., 1978; Shephard, 1995; Lemura et al., 2000;

Winett, 2000).

Shephard (1995) som die ideale oefenprogram soos volg op:

- (i) tydsduur: 20 - 60 minute per dag;
- (ii) intensiteit: teen 50% - 60% van die maksimale harttempo; en
- (iii) frekwensie: drie tot vyf keer per week.

Bogenoemde navorsers dring egter daarop aan dat 'n oefenprogram heeljaar gevolg moet word om die optimale fisiologiese effek te verkry en hipokinetiese siektetoestande te voorkom.

2.5 HANDHAWING VAN KARDIOVASKULÊRE FIKSHEID EN KRAG

Verskeie studies is in die verlede geloods om die effek van die staking van oefening na 'n lank volgehoue oefenprogram te bepaal (Fried & Shephard, 1969; Stremel et al., 1976; Lamb, 1978; Pate et al., 1978). Volgens Melograno en Klinzing (1974) is dit nie nodig om elke dag te oefen om fiksheidsvlakke te handhaaf as die optimale fiksheidsvlakke reeds bereik is nie. Dié navorsers is van mening dat 'n persoon sy fiksheidsvlakke kan handhaaf deur slegs elke derde dag te oefen.

Kendrick et al. (1971) het 22 middeljarige mans 20 weke lank elke dag agt myl laat hardloop. Die navorsers het die mans daarna in drie groepe verdeel. Groep A het vir nog 12 weke lank elke week agt myl gehardloop, Groep B slegs drie myl per week, en Groep C het heeltemal opgehou. Die resultaat was dat Groep A se VO_2 maks-vlakke dieselfde gebly of verhoog het, terwyl Groep B en Groep C se vlakke beduidend verlaag het. Groep C se VO_2 maks-vlakke het met sowat 50% gedaal.

Siegel et al. (1970) het nege mans 15 weke lank drie keer per week vir 12 minute laat oefen, en die resultaat was dat hulle VO_2 maks-vlakke met 19% gestyg het. Vyf mans het vir 'n verdere 14 weke aanhou oefen, maar slegs een keer per week. Daar is bevind dat hulle VO_2 maks-vlakke met 'n gemiddeld van 6% gedaal het.

Saltin et al. (1968) het bewys dat bedrus van slegs drie weke 'n individu se VO_2 maks-vlakke met tot 30% en sy hartomset met tot 26% kan laat daal. Oor 'n periode van drie dekades kan

onaktiwiteit 'n individu se $VO_{2\text{maks}}$ -vlakke met tussen 20% en 30% laat daal (Shephard, 1978). Åstrand (1973) en Bailey et al. (1974) het bewys dat persone se $VO_{2\text{maks}}$ -vlakke in vier dekades met 30% - 40% kan daal as gevolg van onaktiwiteit.

Rippe (1987) sê dat navorsing getoon het dat, met inagneming van ouderdom en geslag, tot 50% ouer persone glad nie sonder hulp trappe kan klim nie. Dié navorser het ook bevind dat bykans 90% van alle pensioenarisse glad nie trappe kan klim of van kamer tot kamer kan beweeg nie as gevolg van verlaagde fisieke fiksheid wat onder andere krag, soepelheid en uithou vermoë betref.

Volgens Wilmore en Costill (1994) sal slegs twee tot drie weke se onaktiwiteit die volgende by geoefende atlete tot gevolg hê:

- (i) 'n verlaging van tussen 12% en 24% van die ensiem-aktiwiteit in die spiere; en
- (ii) 'n verlaging van $VO_{2\text{maks}}$ van gemiddeld 5%.

Volgens die American College of Sports Medicine (1990) en Jopling (1993) is dit van kardinale belang dat 'n oefenprogram heeljaar moet duur om die gewenste $VO_{2\text{maks}}$ -vlakke te kan handhaaf, asook om die verlangde fisiologiese effek te kan verkry om hipokinetiese siektetoestande te voorkom.

2.6 HIPOKINETIESE SIEKTETOESTANDE EN DIE UITWERKING VAN OEFENING OP DIE HART

2.6.1 INLEIDING

Volgens Wilmore (1986), Dishman (1988), Timpka en Lindqvist (2001) en Rinne et al. (2001) kan ernstige siektetoestande soos koronêre hartvatsiektes, hipertensie, obesiteit, diabetes, depressie en laerugpyn direk of indirek met 'n gebrek aan fisieke aktiwiteit verband hou. Soos in Hoofstuk I genoem, is daar kommer oor die hoë persentasie hipokinetiese siektetoestande regoor die wêreld (Blair et al., 1989; Blair et al., 1992; Kujala et al., 2000). Deforche en Bourdeaudhuij (2000) is van mening dat tot 50% van die totale Britse bevolking heeltemal onaktief en totaal oorgewig is.

2.6.2 DIE UITWERKING VAN OEFENING OP DIE HART

2.6.2.1 STERKER MIOKARDIUM

Die hart is 'n spierpomp, en sy taak is om nimmereindigend bloed te ontvang en uit te pomp (Brink & De Kock, 1978; Van Niekerk, 1980; Meyer, 1983). Die hart se primêre funksie is dus om bloed deur die bloedvate te pomp totdat dit uiteindelik deur die haarvate, wat uit 'n laag eenvoudige endoteelselle bestaan, opgeneem word (Járos & Meyer, 1971; Brink & De Kock, 1978; Van Niekerk, 1980). Hier vind 'n uitruiling van gasse en stowwe plaas. Die bloedvate vervoer ook bloed na die longe, waar koolsuurgas met suurstof geruil word. Die bloedvate vervoer ook bloed vanaf die dermkanaal, waar voedingstowwe geabsorbeer word. Die stabiliteit van die interne omgewing van die liggaam is dus afhanklik van die normale funksionering van die bloedvate en die bloed wat daarin vloei (Meyer, 1983).

Die pompfunksie van die hart kan direk teruggevoer word na die spierlaag (miokard) in die wand van elke hartkamer wat veral goed ontwikkel is in die ventrikels (Olson, 1996). Die wande van die atria is relatief dun. Die wande van die regterventrikel is ± 3 keer so dik soos dié van die atria, en die wande van die linkerventrikel ± 8 keer so dik (Olson, 1996). Die verskil in wanddikte weerspieël die verskil in arbeid wat die hartkamers verrig: hoe groter die arbeidslas, hoe meer spiere is nodig, en hoe dikker is die wand (Meyer et al., 1996). Brink en De Kock (1978) sê dat in noodtoestande, soos in die geval van ernstige skade aan die hart, poog die sirkulasie om die bloedvloei na die lewensbelangrike organe (brein, hart en longe) konstant te hou ten koste van minder belangrike organe (vel, niere en spiere). Omdat die miokardium beter funksioneer as gevolg van oefening, is die hart dan in staat om meer bloed te pomp, wat beteken meer suurstof bereik die weefsel met elke inspanning (Franklin et al., 1989).

Soos reeds genoem, is slagvolume die volume bloed wat 'n ventrikel per kontraksie uitpomp (Meyer et al., 1996; Pigozzi et al., 2001).

Hartomset = slagvolume x harttempo (Meyer et al., 1996:234).

Volgens verskeie outeurs (McArdle et al., 1986; Rost, 1990; McArdle et al., 1994; Wilmore & Costill, 1994) kan die grootte van die hart, wat gewig en volume insluit, toeneem as gevolg van langdurige oefening. Op x-strale het McArdle et al. (1986) gesien dat die 30 jong vroulike swemmers wat hulle in hul navorsing gebruik het, se harte heelwat groter was as dié van gewone jong vrouens van dieselfde ouderdom. Volgens Rost (1990) en Wilmore en Costill (1994) vind die meeste veranderinge in die linkerventrikel plaas. McArdle et al. (1986) en McArdle et al. (1994) is van mening dat die gemiddelde onaktiewe individu 'n hartvolume van ± 800 ml besit, wat met tot 25% kan verhoog met 'n oefenprogram. Tog sê McArdle et al. (1986:281):

... the relatively large heart volume of some endurance athletes reflect genetic endowment or training adaptations, or both.

Sommige navorsers meen dat 'n korttermyn-oefenprogram geen verandering in hartgrootte veroorsaak nie (Wolfe, 1979; Ricci, 1982). Daar is wel bewyse dat volgehoue oefening die ventrikulêre kamer se volume laat vergroot (Loots, 1991; Fox et al., 1993). Volgens Franklin et al. (1989) sal kragoefeninge oor 'n lang tydperk die linker- ventrikulêre wand laat verdik. Omdat die hart kragtiger en meer doeltreffend pomp as die miokardium sterk is, benodig dit dan minder energie en klop dit stadiger (McArdle et al., 1986; Rost, 1990). Meer arbeid word dus met minder inspanning verrig. Die effek van 'n verlaagde hartklop word "bradikardie" genoem (Rowland, 1990; Fox et al., 1993). 'n Hart wat stadiger klop, is meer doeltreffend aangesien dit minder suurstof benodig as 'n vinniger kloppende hart (McArdle et al., 1986; Fox et al., 1993).

TABEL 2: VO_{2maks} en die voordele van oefening (McArdle et al., 1986:273).

GROEP	MAKSIMALE VO_{2MAKS}	MAKSIMALE HARTTEMPO	MAKSIMALE SLAGVOLUME (ml)	MAKSIMALE HARTOMSET (l/min)
Onaktief	3.2	200	100	20
Aktief	5.2	190	160	30

2.6.2.2 SIEKTETOESTANDE VAN DIE HART WAT VERBAND HOU MET ONAKTIWITEIT EN DIE UITWERKING VAN OEFENING DAAROP

Daar is 'n Engelse spreekwoord wat lui:

What goes around comes around.

Dié uitdrukking geld veral hipokinetiese siektes. In die 18e eeu het William Heberden, 'n Engelse dokter, een van sy pasiënte wat aan angina pectoris gely het, opdrag gegee om elke dag van sy lewe hout te kap, en die pasiënt is feitlik geheel en al van sy siektetoestand genees (Kavanagh, 2000).

■ KORONÊRE HARTVATSIEKTES

■ HOE ONTSTAAN 'N HARTAAANVAL (MIOKARDIALE INFARKSIE)?

Miokardiale infarksie kom voor wanneer die koronêre arteries verstop raak of afsluit, sodat daar nie meer suurstofryke bloed na dele van die hartspier vloei nie (Brink & De Kock, 1978; Gordon & Gibbons, 1991; Wilmore & Costill, 1994; Branch et.al., 2000). Daardie dele van die hartspier sterf af en vorm 'n nekrotiese deel. Bindweefsel (littekenweefsel) vorm om die beskadigde deel, wat nie weer kan herstel nie. Die swaar, beklemmende pyn wat tydens angina ervaar word, kom ook tydens miokardiale infarksie voor, maar met 'n hoër intensiteit. Hierdie pyn word gewoonlik vergesel deur sweet, verkorte asem en naarheid.

Miokardiale infarksie veroorsaak blywende skade aan die hart omdat die bloedvoorsiening na 'n gedeelte van die hart afgesny word. Indien bloedvoorsiening nie herstel word nie, sterf 'n gedeelte van die hart. As meer as 40% van die hartspier beskadig is, sal die individu waarskynlik sterf. Hoe ernstig 'n hartaanval is, hang af van die persentasie hartspier wat verlore gegaan het.

Drie faktore speel 'n rol in hoe ernstig 'n hartaanval is:

- (i) die omgewing waar die blokkering plaasgevind het;
- (ii) die hoeveelheid bloed wat die aangetaste deel via die koronêre kollaterale vate bereik; en
- (iii) die duur van die hartaanval (Gordon & Gibbons, 1991; Branch et al., 2000).

Volgens McArdle et al. (1994) is rook die grootste bydraende faktor tot hartaanvalle. Dié stelling word deur Dishman (1994) beaam. Dishman (1994:63) het die volgende oor rook te sê:

... accelerating the arteriosclerotic process, promoting myocardial oxygen insufficiency, inducing abnormal plasma lipoprotein-cholesterol profile, disrupting the hemostatic system, and lowering the threshold for ventricular fibrillation.

Die kans dat 'n persoon wat rook aan 'n hartaanval sal sterf, is twee maal groter as 'n persoon s'n wat nie rook nie (McArdle et al., 1994). Die kans dat 'n persoon wat rook aan 'n hartaanval sal sterf is, ook drie keer groter as sy kans om aan longkanker te sterf (McArdle et al., 1994). Rook veroorsaak skeurtjies in die aorta, koronêre arteries, serebrale arteries en perifêre arteries (Dishman, 1994). Gordon en Gibbons (1991) sê dat persone bo 65 wat rook 'n 75% groter kans het om aan 'n hartaanval te sterf as persone van dieselfde ouderdom wat nie rook nie.

Chroniese en degeneratiewe siektetoestande van die kardiovaskulêre stelsel is die hooforsaak van natuurlike sterftes in Amerika (Dishman, 1988; Dishman, 1994; Wilmore & Costill, 1994). Dié siektetoestande affekteer jaarliks sowat 70 miljoen Amerikaners, veroorsaak sowat 1 miljoen se dood en kos die Amerikaanse regering en privaat maatskappye jaarliks ±120 biljoen dollar (Wilmore & Costill, 1994). Volgens Dishman (1988) en Dishman (1994) is kardiovaskulêre siektes verantwoordelik vir 43% van alle natuurlike sterftes in Amerika – meer as kanker, vigs en selfmoord saam.

Excluding accidents (which rank third as a cause of death for males in the United States), the three leading causes of death for both men and women are diseases of the heart (primarily coronary heart disease), cancer and cerebrovascular diseases (primarily stroke) (Dishman, 1988:32).

Rippe (1987) sê dat 40% van die Amerikaanse bevolking geheel en al onaktief is. Kardiovaskulêre siektetoestande het vertrippeel van die vroeë 1900's tot in die middel-1960's (Wilmore & Costill,

1994). Vir elke twee mans wat aan hartverwante siektes sterf, sterf daar een vrou (Dishman, 1988). Volgens Gordon en Gibbons (1991) is die statistieke oor hartvatsiektes ook buitensporig hoog in Engeland, Ierland, Finland en Australië.

Een van die hoofoorsake van hartaanvalle is arteriosklerose – ’n stadige, progressiewe siekte wat vernouing en verharding van die koronêre arteries veroorsaak (Gordon & Gibbons, 1991; Dishman, 1994; McArdle et al., 1994). Diervet en cholesterol word onder die binnelaag van die arteries gedeponeer, wat ’n onreëlmatigheid of aanpaksel laat ontstaan, wat ’n ateroom genoem word. ’n Bindweefselagtige laag vorm oor die ateroom en dit verhard as gevolg van die kalsium wat daarmee verbind. Sodra die arterie heeltemal geblokkeer is, of deur ’n trombose verstop word, sterf die gedeelte van die miokardium wat nie meer voldoende bloed en suurstof kan ontvang nie (McArdle et al., 1994).

Chroniese siektetoestande kan ontstaan sodra ’n individu onaktief raak (Bachman, 1978; Wilson, 1978; Blair et al., 1992; Kujala et al., 2000; Steffen-Batey et al., 2001). Die toename in kardiovaskulêre siektes het epidemiese afmetings aangeneem, wat die waarde van fisieke fiksheid vir die bevordering en behoud van gesondheid onderstreep.

Based on earlier observational studies, great physical fitness, self selected endurance-type leisure, and work related physical activity are all associated with lower occurrence of future coronary heart disease (Kujala et al., 2000:448).

In 1983 is bevind dat die hoofoorsake van sterftes onder blankes, Kleurlinge en Indiërs in Suid-Afrika hartvatsiektes is (Hartstigting van Suider-Afrika, 1983). Volgens Gordon en Gibbons (1991) kom daar jaarliks ±48 000 hartaanvalle in Suid-Afrika voor en sterf ±12 000 mense per jaar daaraan.

Daar moet in gedagte gehou word dat meeste van die risikofaktore rakende kardiovaskulêre siektes veroorsaak word deur ’n sluimerende sindroom wat nie onmiddellik sy kop uitsteek nie, maar tog op ’n vroeë ouderdom begin (Ford, 1990; Dishman, 1994). Die volgende risikofaktore speel volgens verskeie outeurs (Dishman, 1988; Dishman, 1994) ’n definitiewe rol in koronêre hartvatsiektes: rook, hipertensie en hoë cholesterol. Die volgende faktore kan ook ’n rol speel in koronêre hartvatsiektes: spanning, diabetes, obesiteit en ’n familiegeskiedenis van dié toestande (Dishman,

1994). Volgens Bachman (1978), Wilson (1978) en Phillip et al. (1989) speel 'n individu se lewenswyse en die omgewing waarin hy leef 'n bepalende rol in die risikofaktore wat met kardiovaskulêre siektes geassosieer word.

Volgens Gordon en Gibbons (1991) sterf daar in Amerika elke 32 sekondes iemand aan 'n hartaanval. In Suid-Afrika lyk die syfers nie veel beter nie. Een uit elke drie mans en een uit elke vier vrouens sal voor die ouderdom van 60 aan hartverwante siektetoestande ly.

The most tragic part about these statistics is the ages of the sufferers (Gordon en Gibbons, 1991:43).

Cooper (1991) meen die probleem kom veral in eerstewêreldlande, wat baie geld het, voor. McArdle et al. (1994) sê die hoofrede waarom hartaanvalle die ekonomie benadeel, is dat mans gewoonlik die broodwinner in die huis is en óf kan sterf as gevolg van die hartaanval, óf vir 'n lang tydperk van die werk af kan weg wees as gevolg van rehabilitasie. Cooper (1991:13) verklaar:

... it's easier to maintain good health than it is to regain it once it is lost, and staying well is certainly a lot cheaper than getting well.

■ DIE UITWERKING VAN OEFENING OP DIE HART

Daar is in die verlede al verskeie studies geloods om die effek van aktiwiteit versus onaktiwiteit te bepaal, waarvan die studie oor kondukteurs en busbestuurders deur Morris et al. (1966), posbodes en poskantoorwerkerke deur Morris en Raffle (1954) en boere en staatswerkers deur Zukul (1959) die bekendstes is. McArdle et al.(1994:508) sê:

... the total reduction in heart disease risk to be derived from engaging in regular physical activity (compared to leading a sedentary life) far outweighs any slight increase in risk during the actual activity period.

Donaldson (2000) is van mening dat onaktiewe individue se kans om koronêre hartvatsiektes te ontwikkel twee keer groter is as dié van aktiewe individue. Volgens Bennett en Bondi (1981) en Suzuki et al. (1998) is daar 'n verband tussen fisieke onaktiwiteit en die aanvangsoorsaak van chroniese koronêre hartvatsiektes, asook tussen fisieke aktiwiteit en 'n laer voorkomspersentasie

van chroniese koronêre hartvatsiektes.

... cardiovascular endurance, muscle mass, muscle strength and functionality are interrelated and have all been reported to decline with advancing age and disuse (Hong et al., 2000:29).

Siscovick et al. (1985) is van mening dat chroniese hartvatsiektes meer voorkom by persone wie se werksvereistes van so 'n aard is dat hulle min hoef te beweeg as by persone wie se werk vereis dat hulle fisiek baie aktief is. Cooper et al. (1976) het 3 000 mans met 'n gemiddelde ouderdom van 45 geëvalueer vir leidrade oor chroniese hartvatsiektes. Cooper et al. (1976) en Drygas et al. (2000) het tot die gevolgtrekking gekom dat daar 'n definitiewe verband bestaan tussen sekere fisieke risikofaktore en chroniese hartvatsiektes, en dat as die risikofaktore, soos harttempo, liggaamsgewig, bloeddruk, cholesterol- en bloedglukose-vlakke in toom gehou word, dit die kanse vir 'n hartaanval drasties verminder.

The greatest scourage affecting the working population is undoubtedly coronary heart disease (Cox et al., 1995:268).

Drygas et al. (2000) het bevind dat individue wat tussen 60 en 80 km per week hardloop, die laagste insidentvlakke van chroniese hartvatsiektes gehad het. Blair et al. (1989) het bevind dat die sterftesyfer onder aktiewe mans en vrouens heelwat laer is as dié onder onaktiewe mans en vrouens. Dié skrywers (1989:240) sê:

The death rate for the highly fit men was about half that of the moderately fit, but the rate for the low-fitness group was more than three times that of moderately fit men.

Paffenbarger (1987) sê ook dat 'n aktiewe lewe twee fundamentele veranderings in 'n individu teweegbring, naamlik kardiovaskulêre fiksheid en 'n beter metaboliese fiksheid. Metaboliese fiksheid beteken dat 'n persoon se cholesterol- en bloedglukose-vlakke normaal is en dat homeostase gehandhaaf word. Suzuki et al. (1998) beaam bogenoemde stelling.

Daar bestaan dus min twyfel dat gereelde fisieke oefening van 'n aanvaarbare frekwensie, tydsduur en intensiteit 'n betekenisvolle verbetering van die harvatstelsel tot gevolg het (Drygas et al. 2000).

Volgens Franklin et al. (1989) is lae-intensiteit-oefeninge voldoende vir die bekamping van koronêre hartvatsiektes, mits die oefeninge gereeld en op 'n permanente basis gedoen word. Shephard en Åstrand (1992) sê ook dat mense wat gereeld uithouvermoë-oefeninge doen, 'n 20% beter kans het om 'n hartaanval te oorleef as 'n onfikse persoon. Shephard en Bouchard (1995:150) som dit soos volg op:

The prevention of chronic disease requires that physical activity be sustained over several decades rather than a few months.

Kujala et al. (2000) meen dat genetiese faktore sowel as fisieke aktiwiteit 'n rol speel in die verhouding tussen hartvatsiektes en publieke gesondheid. Dié navorsers is ook van mening dat mense met relatief baie rooi spiervesel minder vatbaar vir hartsiektes is. Hulle sê verder dat mense met relatief baie wit spiervesel, soos gewigoptellers, makliker obees raak, vatbaarder is vir hartsiektes en makliker Tipe II-diabetes ontwikkel as mense met relatief min wit spiervesel. Paffenbarger (1987:118) meen:

... people who are active and fit have larger coronary vessels than those of sedentary, less fit individuals.

McArdle et al. (1994:32) sê die volgende oor oefening en die hart:

Physical activity patterns need to be in place years before a heart attack might occur.

Wilmore en Davis (1979:37) het 'n groep polisiebeamptes fisiek geëvalueer en tot die volgende slotsom gekom:

... they were overweight, moderately hypertensive, and had a very low level of cardiorespiratory endurance capacity.

2.6.2.3 ANDER TOESTANDE WAT VERBAND HOU MET ONAKTIWITEIT EN DIE UITWERKING VAN OEFENING DAAROP

■ HIPERTENSIE

■ WAT IS BLOEDDRUK?

Omdat al die bloedvate in die liggaam “oorvol” bloed is, oefen die bloed druk op die aarwande uit, en dié druk word bloeddruk genoem. Bloeddruk is nodig vir die perfusie van die organe en die liggaam in die geheel (Brink & De Kock, 1978). Dit word normaalweg deur die kardiaale omset en perifêre weerstand gehandhaaf, en is ’n direkte produk van die twee.

Bloeddruk = hartomset x perifêre weerstand (Meyer et al., 1996:14.8).

Bloeddruk kan dus wissel soos die kardiaale omset en/of perifêre weerstand verander. Hieruit kan afgelei word dat bloeddruk fisiologies baie kan skommel. ’n Effens opgewonde persoon se bloeddruk kan byvoorbeeld tot 210/110 mmHg styg (Brink & De Kock, 1978). Die styging van die diastoliese drukke is van groter betekenis en is gewoonlik ’n aanduiding van ’n arteriolêre konstruksie en ’n verhoging in die perifêre weerstand (Kamal, 1987).

■ WAT IS NORMALE BLOEDDRUK?

Volgens Kamal (1987) en Meyer et al. (1996) is dit baie moeilik om ’n spesifieke waarde te gee aan wat as normale bloeddruk beskou kan word. As gevolg van fisiologiese variasies en individuele wisselings kan daar nie met akkuraatheid gesê word dat ’n bepaalde druk normaal is nie. Die norm wat algemeen gebruik word, is 120 sistolies/80 diastolies (Meyer, 1983; Meyer et al., 1996; Branch et al., 2000).

■ VOORKOMING VAN HIPERTENSIE EN BEROERTE DEUR OEFENING

Volgens McArdle et al. (1994) ly 35 miljoen mense in Amerika aan hipertensie. Dié navorsers is van mening dat ongekontroleerde hipertensie die volgende siektetoestande tot gevolg kan hê: koronêre hartvatsiektes, beroertes en nierversaking (Dishman, 1988; Rowland, 1990; Dishman, 1994; Fielding et al., 1994; Wilmore & Costill, 1994). Die risiko om hipertensie te ontwikkel, hou egter verband met ’n individu se aktiwiteits- of fiksheidsvlak. Die kans dat onaktiewe en onfikse individue hipertensie sal ontwikkel, is 30% - 50% groter as dié van fikse individue, en die kans dat ’n roker aan beroerte sal sterf, vyf keer groter as dié van ’n nie-roker (McArdle et al., 1994).

Studies het bewys dat gereelde oefening rustende en oefeningbloeddruk verlaag, veral by ouer

persone. 'n Studie deur Gordon en Gibbons (1991) het aangetoon dat die kans dat 'n fikse persoon hipertensie sal ontwikkel, 35% kleiner is as dié van 'n onaktiewe persoon. Blair et al. (1984) het weer bevind dat mense met 'n lae fisieke aktiwiteitsvlak se kans om hipertensie te ontwikkel, 50% groter is as aktiewe mense s'n. Alhoewel die sterftesyfer vir beroerte heelwat laer is as dié vir koronêre hartvatsiektes, is beroerte die derde grootste oorsaak van natuurlike sterftes in Amerika (Dishman, 1988).

Fielding et al. (1994:743) sê die volgende oor bloeddruk:

High blood pressure is a recognized cause of stroke, myocardial infarction, and other cardiovascular diseases...

Bogenoemde stelling word deur Paffenbarger (1987), Dishman (1988), Dishman (1994) en Palatini (1999) beaam. Wilcox et al. (1982) is van mening dat bloeddruk met ± 15 mmHg sistolies en ± 10 mmHg diastolies verlaag kan word deur slegs twee keer per week te stap. Wilcox et al. (1982) meen ook dat aktiewe persone se bloeddruk minder toeneem en vinniger afneem ná oefening as persone s'n wat aan hipertensie ly. Kannel et al. (1984) het bevind dat persone wat aan hipertensie ly – dit wil sê, 'n bloeddruk van hoër as 165/95 mmHg het – se kans om beroerte te kry vier keer groter is as dié van persone wat nie aan hipertensie ly nie. Kamal (1987) sê beroerte is een van die algemeenste oorsake van natuurlike sterftes in die wêreld, veral onder persone bo 65 jaar. Kamal (1987:7) meen ook:

The chances of developing a cerebral infarction by the age of 70 years is about 1 in 20.

Daarbenewens is Kamal (1987) van mening dat 50% van alle pasiënte wat akute beroerte gehad het, drie tot vyf jaar daarna sal sterf. Kamal (1987) sê verder dat sowat 30% van alle beroertepasiënte permanent gestremd is. Die Wêreldgesondheidsorganisasie (WGO) definieer hipertensie as 'n bloeddruk wat hoër is as 160 mmHg sistolies en 95 mmHg diastolies (Kamal, 1987). Bursztyn (1990) is dit eens met die WGO. Kamal (1987:7) is van mening dat:

Good control of moderate and severe hypertension reduces the incidence of strokes.

Volgens Fielding et al. (1994) kan die volgende 'n rol speel in die verlaging van 'n individu se

bloeddruk: kleiner liggaamsgewig, laer alkoholinnome, laer soutinnome, voldoende oefening en voldoende magnesium-inname. Dié stelling word deur verskeie outeurs beaam (Wilcox et al., 1982; McArdle et al., 1986; Franklin et al., 1989; Greenberg, 1990; Shephard & Åstrand, 1992; Fielding et al., 1994; McArdle et al., 1994). Kamal (1987) is van mening dat 5% van alle beroertes veroorsaak word deur 'n embolus vanaf die hart. Kamal (1987) meen verder dat 40% van alle persone wat verkalking van die arteries ondervind, binne twee jaar beroerte sal kry.

Paffenbarger (1987) en Palatini (1999) het navorsing gedoen oor die uitwerking van oefening op bloeddruk en bevind dat die kans om hipertensie te ontwikkel, drie keer groter is indien 'n persoon onaktief is. Shephard en Åstrand (1992:421) meen:

... subjects with low levels of physical fitness had a relative risk of 1.5 for the development of hypertension.

Fielding et al. (1994) is van mening dat 'n gebalanseerde sistoliese bloeddruk 'n belangrike rol speel in die voorkoming van beroerte en dat persone met 'n hoë sistoliese bloeddruk se kans om beroerte te kry, vier keer groter is as dié van persone met 'n hoë diastoliese bloeddruk. Palatini (1999) meen dit is beter om bloeddruk tydens fisieke oefening te meet omdat dit 'n beter indikasie is van wat onder spanningsvolle omstandighede met 'n persoon se bloeddruk kan gebeur.

... excessive increases in blood pressure during exercise may be a marker of future sustained hypertension...
(Paffenbarger & Palatini, 1998:1).

Shephard en Åstrand (1992:423) som die uitwerking van oefening op hipertensie soos volg op:

In summary, prospective and experimental studies generally support the belief that regular exercise reduces the future risk of hypertension by 25% - 35% and exerts a blood pressure lowering effect of 5 - 10 mmHg in mild hypertensives.

Dishman (1994) deel dié oortuiging. Donaldson (2000) meen dat 'n onaktiewe individu se kans om beroerte te kry, drie keer groter is as dié van 'n individu wat aktief is. Kristein (1982) sê hipertensie affekteer sowat 30 - 60 miljoen Amerikaners en kos die Amerikaanse regering jaarliks sowat 10 biljoen dollar. Goldfine et al. (1991) het bevind dat 30 minute se oefening met gewigte drie keer

per week cholesterolvlakke en diastoliese bloeddruk verlaag, asook insuliesensitiwiteit verhoog.

■ HOË BLOEDCHOLESTEROL

■ WAT IS CHOLESTEROL?

Ten spyte daarvan dat die media gedurig waarsku teen “hoë cholesterol”, moet onthou word dat cholesterol op sigself ’n noodsaaklike voedingstof is wat veral betrokke is by die opbou van die liggaam se selmembrane, die vervaardiging van vitamien D en die vervaardiging van belangrike hormone soos estrogeen en testosteroon (Meyer, 1983; Franklin, 1993; Hartung, 1995). Die liggaam kry een derde van sy cholesterolbehoefte uit ’n persoon se dieet, en die ander twee derdes word deur die lewer vervaardig (Brown & Jàros, 1975).

Cholesterol word saam met trigliseriede deur lipoproteïene in die bloed vervoer. Daar is twee groepe lipoproteïene (Franklin, 1993). Die eerste groep word laedigheid-lipoproteïene (LDL) genoem. Hierdie lipiede vervoer 75% van die bloed se cholesterol na die liggaamselle toe. Die tweede groep is die hoëdigtheid-lipoproteïene (HDL). HDL verwyder LDL van die wande van die arteries en vervoer dit terug na die lewer, waar dit deur die galblaas uitgeskei word. McArdle et al. (1994:518) stel dit só:

HDL is a scavenger, gathering cholesterol from cells (including those of the arterial wall) and returning it to the liver.

Studies het bewys dat hoë HDL-vlakke help om die vernouing van arteries te voorkom (Fox et al., 1993). Rook en hipertensie veroorsaak skade aan arteriewande (Paffenbarger, 1987; Rowland, 1990; Fox et al., 1993; Dishman, 1994). Volgens Dishman (1994) veroorsaak rook klein skeurtjies in die vatwande, waaraan LDL hulleself heg. LDL deponeer cholesterol teen die arteriewande en rig dan sodoende skade aan die wande aan (Dishman, 1994).

■ DIE UITWERKING VAN OEFENING OP CHOLESTEROLVLAKKE

Hoë cholesterolvlakke vertrippeel ’n individu se kans op ’n koronêre hartaanval (Dishman, 1988;

Goldfine et al., 1991). Enos et al. (1953) verklaar dat outopsies wat gedoen is op Amerikaanse soldate wat tydens die Koreaanse oorlog gesterf het, aan die lig gebring het dat arteriosklerose teenwoordig was in soldate van slegs 18 jaar oud. Volgens Enos et al. (1953) is die hooforsaak van arteriosklerose 'n gemaklike lewe en 'n dieet wat ryk is aan diervet. Gereelde oefening laat cholesterolvlakke progressief daal (Haskell et al, 1992). Om dié siekte te bekamp, moet 'n gebalanseerde dieet gevolg word, wat weer verseker dat cholesterolvlakke deurentyd in homeostase met die normale norme is.

Daar bestaan geen twyfel dat arteriosklerose-aanpaksels verband hou met verhoogde bloedcholesterolvlakke, wat weer verband hou met 'n dieet wat ryk is aan veral diervet nie. Volgens Bouchard et al. (1990) en Gordon en Gibbons (1991) is arteriosklerose en kardiovaskulêre siektes grotendeels die gevolg van 'n ongesonde lewenswyse.

Uithouvermoë-oefeninge help om die HDL-konsentrasie in die bloed te verhoog en sodoende die HDL-LDL-verhouding te verbeter (Mersy, 1991; Whitehurst & Menendez, 1991). Verskeie navorsers sê fisieke oefeninge moet gesien word as 'n voorkomingsmaatreël: dit kan die risikofaktore korrigeer en sodoende koronêre hartvatsiektes voorkom (Drygas et al., 2000). Verskeie studies het bewys dat uithouvermoë-oefeninge beide mans en vrouens se bloedcholesterol verlaag (De Vries, 1986; McArdle et al., 1986; Metivier & Gauthier, 1988; Gordon & Gibbons, 1991; Wilmore & Costill, 1994; McArdle et al., 1994). Franklin et al.(1989) en Hartung (1995) sê dat gunstige HDL-vlakke slegs bereik kan word deur 'n oefenprogram te volg wat langer as ses maande duur.

Volgens Whitehurst en Menendez (1991) moet ouer persone meer gestel wees op hulle gesondheid en veral hulle cholesterolvlakke gereeld laat toets. Dié navorsers meen dat persone bo 60 jaar 'n 12-maande-oefenprogram moet volg, aangesien dit die beste resultate lewer.

Older women may need to exercise vigorously – at 70% of their predicted maximal heart rate – to alter their serum lipid profiles (Whitehurst & Menendez, 1991:97).

Volgens Hartung (1995) sal die verlaging van LDL-vlakke in die bloed die meeste van alle faktore daartoe bydra om hartsiektes te voorkom.

■ OBESITEIT

■ WAT IS OBESITEIT?

Die terms “oorgewig”, “vetsug” en “obesiteit” word gebruik om verskillende toestande van liggaamsamestelling te beskryf (De Lorenzo et al., 2000). “Oorgewig” beteken eenvoudig dat ’n individu meer weeg as persone van dieselfde lengte en ouderdom. Dit dui egter nie daarop dat die persoon aan vetsug ly nie, aangesien spiermassa meer weeg as vetmassa (Shephard, 1985; Sharkey, 1990; Shephard, 1990).

Shephard (1990) is van mening dat ooreet die grootste probleem is wat die hedendaagse mens se voedinggewoontes betref. ’n Man moet ideaal gesproke $\pm 15\%$ liggaamsvet hê en ’n vrou $\pm 20\%$ (De Vries, 1986; Shephard & Åstrand, 1992; McArdle et al., 1994). Bursztyn (1992:238) beskryf obesiteit as:

... the result of an imbalance between energy intake (food) and energy expenditure (metabolic rate).

Die gemiddelde mens het ± 27 biljoen vetselle, terwyl ’n obese persoon tot 108 biljoen vetselle kan besit (DeVries, 1986). Volgens De Vries (1986) en Lim en Lee (1994) kan ’n persoon as obees geklassifiseer word indien hy meer as 30% liggaamsvet besit. ’n Persoon wat aan vetsug of obesiteit ly, het dus meer liggaamsvet as wat gesond is.

Franklin et al. (1989:156) verklaar die volgende oor obesiteit:

While the causes of obesity are not always easy to define, it is generally agreed that the condition is of multifactorial origin, with genetic, metabolic, biobehavioral and psychosocial factors contributing to a disruption in the control of energy balance.

Obesiteit is een van die algemeenste kwale onder kinders en adolessente in industriële lande. Dit veroorsaak dat alledaagse aktiwiteite baie moeilik word. Volgens Franklin et al. (1989) is sowat

40 miljoen mense in Amerika oorgewig. Van dié 40 miljoen is sowat 13 miljoen obees, wat beteken dat meer as 30% van hulle liggaamsgewig uit vetweefsel bestaan.

Pescatello en Van Heest (2000) is van mening dat obesiteit besig is om toe te neem in Kanada, Nieu-Seeland en Amerika. In Amerika het dit van 12% in 1991 tot 18% in 1998 toegeneem (Pescatello & Van Heest, 2000). Bray (1993) het bevind dat mans in Amerika gemiddeld sowat 20% te veel liggaamsvet het en vrouens sowat 24%.

Recent reports indicate that overweight and obese adults now comprise the majority of the American population with 54.9% persons reporting a BMI >25kg/m² (Pescatello en Van Heest, 2000:86).

Volgens Hirsch en Reibl (1984) is dit baie moeilik om obese persone te laat gewig verloor. Volgens dié outers is die suksessyfer minder as 5%.

Overeating appears more difficult to curb than cigarette smoking (Fielding, 1982:914).

Kaplan et al. (1987) meen dat indien 'n persoon se liggaamsvet 30% oorskry, sy kanse om aan 'n hartaanval te sterf, 40% groter is. McArdle et al. (1994) sê dat 'n obese persoon se kanse om aan obesiteit-verwante siektetoestande te sterf, 70% groter is as dié van 'n persoon wat nie obees is nie. Volgens Shephard (1994) verdubbel obesiteit die kanse op bors- en kolonkanker. McArdle et al. (1994:521) sê:

The overfat condition is often associated with multiple risk factors such as hypertension and elevated serum lipids.

In Amerika is sowat 25% van alle kinders obees (Rowland, 1990). Obesiteit by volwassenes word verbind met siektes soos hipertensie, diabetes, hoë cholesterol en kardiovaskulêre siektes (Chainè et al., 1989; Franklin et al., 1989). Pescatello en Van Heest (2000) sê dat die voorkoms van obesiteit het in Engeland met 150% vermeerder het vanaf 1980 tot 1997. Dié outeurs sê egter ook dat die gemiddelde gesin se kosinname met 20% afgeneem het. Dit beteken dus dat die mense minder eet, maar dat hulle meer dikwels kosse met hoë vetwaardes eet en, die belangrikste, oor die algemeen minder aktief is. Die hoeveelheid energie wat die mens per dag gebruik om rond te

beweeg, het die afgelope 50 jaar, en veral die laaste twee dekades, drasties verminder.

■ DIE UITWERKING VAN OEFENING OP OBESITEIT

Volgens Shephard (1990) moet 'n obese vrou wat 30 kg oorgewig is, ongeveer 5 000 km in een jaar stap om die energie van die 30 kg vet te verbrand. Dit beteken dat sy ± 13 km per dag sal moet stap. Dit is dus duidelik dat slegs oefening nie die oortollige gewig sal verminder nie. Bjorntorp et al. (1973) is dit eens met Shepard (1990). Pescatello en Van Heest (2000) wys weer daarop dat indien 'n obese persoon baie gewig verloor deur slegs 'n dieet te volg, 60% van daardie gewig spiermassa is. Mersy (1991) is van mening dat, sodra 'n persoon begin dieet, die liggaam se verdedigingsmeganisme, wat die metaboliese spoed verlaag, in werking tree. Verskeie outeurs stel dus 'n program vir die vermindering van liggaamsgewig voor wat uit 'n kombinasie van oefening en dieet bestaan (Hirsch & Reibl, 1984; Lampman et al., 1985; Dishman, 1988; Franklin et al., 1989; Bursztyn, 1992; Lim & Lee, 1994; Pescatello & Van Heest, 2000).

Fisieke oefening is dus 'n noodsaaklike deel van 'n lewenslange program vir gewigbeheer. Dishman (1988) en Bursztyn (1992) sê dat obesiteit dikwels die gevolg is van te min fisieke aktiwiteit eerder as net van ooreet. Blake et al. (2000) meen dat obese persone net so vinnig fikser kan word as nie-obese persone, maar dat dit as gevolg van hulle swaar liggame vir hulle moeiliker is om van plek tot plek te beweeg.

Obese kinders word dikwels obese volwassenes (Fox et al., 1993). Shephard (1994) sê egter dat obese mense tog meer aktief wil wees, maar dit as gevolg van hulle liggaamsgrootte moeilik vind om te beweeg. Pescatello en Van Heest (2000) is van mening dat gewigverlies van om en by 5% - 15% noemenswaardige gesondheidsvoordele vir 'n obese persoon inhou. Dié skrywers sê dat obesiteit direk verband hou met Tipe II-diabetes, hartvatsiektes en hipertensie.

De Vries (1986:345) verklaar:

... the easiest cure for obesity is prevention.

De Beer (2002:Onderhoud) meen dat tot 60% van alle Suid-Afrikaanse polisiebeamptes heeltemal oorgewig is, met die gevolg dat hulle nie hulle normale pligte kan uitvoer nie. Daar het verskeie artikels in Suid-Afrikaanse koerante verskyn oor polisiebeamptes wat nie hulle werk bevredigend kan uitvoer nie as gevolg van hulle hoë vetpersentasies. Dié koerantuitknipsels is in Bylaag D(1) en Bylaag D (2) vervat.

■ DIABETES MELLITUS

■ WAT IS DIABETES MELLITUS?

Diabetes mellitus is een van die siektetoestande wat die langste bekend is aan die mens, en dit kan vanaf die kinderjare tot die dood duur (Franklin et al., 1989; Barr et al., 1991).

Sodra 'n mens kos eet, word dit omgesit in 'n suikervorm (glukose). Dié “suiker” word in die bloedstroom opgeneem en verskaf energie aan die liggaam (Wilmore & Costill, 1994). Die hipotalamus stuur boodskappe na die pankreas om insulien af te skei; insulien hou die suikervlakke in die bloed konstant. 'n Chroniese insulientekort lei tot diabetes (Meyer, 1983). Diabetes ontwig glukose-, aminosuur- en vetmetabolisme.

Daar kan basies twee tipes diabetes onderskei word, naamlik Tipe I- of insulienafhanklike diabetes, en Tipe II- of insulienonafhanklike diabetes (Barr et al., 1991).

■ INSULIENAFHANKLIKE (TIPE I-) DIABETES

Insulienafhanklike diabetes begin meestal gedurende die kinder- of jeugjare en word gekenmerk deur 'n absolute insuliengebrek (Roberts et al., 1997). Die oorsake van dié tipe diabetes kan die volgende wees:

- (i) 'n familiegeskiedenis van die toestand;
- (ii) 'n virusinfeksie wat die pankreas beskadig het; en
- (iii) selle in die pankreas wat insulien vervaardig wat nie funksioneer nie (Lipman et al., 1972; Davidson, 1986; Roberts et al., 1997).

■ INSULIENONAFHANKLIKE (TIPE II-) DIABETES

Hierdie tipe diabetes ontstaan gewoonlik op 'n hoër ouderdom – om en by 40 jaar – ontwikkel redelik stadig en word in die meeste gevalle met vetsug geassosieer (Lipman et al., 1972; Franklin et al., 1989; Roberts et al., 1997). Mense wat aan hierdie tipe diabetes ly, se lewens gaan normaal voort, en die meeste reageer goed op dieetterapie. Die toestand verbeter dikwels dramaties met gewigverlies asook gereelde oefening (Davidson, 1986; Meyer et al., 1996).

Die algemeenste oorsake van insulienonafhanklike diabetes is:

- (i) oorgewig by 'n persoon bo 40 jaar;
- (ii) 'n familiegeskiedenis van diabetes;
- (iii) geboorteskenking aan 'n baba wat meer as 10 pond weeg;
- (iv) stresverwante toestande; en
- (v) hipertensie (Barr et al., 1991).

Algemene simptome van hierdie tipe diabetes is: gedurige moegheid; droë, jeukerige velinfeksies; stadige genesing van sere op die liggaam; stelselmatige verswakking van visie; verhoogde urienuitskeiding; 'n dooie gevoel in die vingers en hande; verhoogde eetlus; verhoogde lus na water; skielike gewigverlies, en 'n gebrek aan energie (Burstein et al., 1985; Franklin et al., 1989; Barr et al., 1991).

■ DIE UITWERKING VAN OEFENING OP DIABETES MELLITUS

Volgens West (1978) is 80% van alle Tipe II-diabete obees. Die voorkoming van obesiteit is dus van kardinale belang in die behandeling van dié diabetes (Burstein et al., 1985). Franklin et al. (1989:119) sê die volgende oor diabetes en obesiteit:

For type II, a familiar genetic predisposition also appears to be involved; however, epidemiologic studies suggest our society is obese.

Obesiteit is 'n ernstige koronêre risikofaktor by diabetes. Volgens Roberts et al. (1997) moet oefeninge saam met die gewigverlies-program voorgeskryf word om diabetes te voorkom. Leon

(1991) sê dit is duidelik dat gemeenskappe wat obeer is 'n hoër persentasie diabetesgevalle het as gemeenskappe met 'n lae obesiteitsyfer.

Studies op beide die mens en dier het getoon dat die vermeerdering van vet insulienweerstand veroorsaak, wat geassosieer word met die wegkwyning van insulienreseptore in die weefsel (Burstein et al., 1985; Roberts et al., 1997). Helmrich et al. (1991) het vir 6 000 manstudente 'n vraelys oor hulle lewenstyl gegee en bevind dat dié wat aktief was se kans om Tipe II-diabetes te kry, 50% kleiner was as dié van die onaktiewe studente. Verskeie outeurs is van mening dat gereelde oefening die liggaam se insulien sensitiwiteit verhoog (Franklin et al., 1989; Shephard & Åstrand, 1992; McArdle et al., 1994; Dishman, 1994). Shephard en Åstrand (1992:430) stel dit só:

In non-insulindependent diabetics, exercise has been shown to increase insulin receptor density, enhance insulin sensitivity, and occasionally to improve glucose utilization.

Volgens die American Diabetes Association (1991) speel spanning 'n groot rol in die fluktuering van bloedglukose-vlakke, veral by polisiebeamptes. Die fluktuering van bloedglukose-vlakke kan veroorsaak dat polisiebeamptes nie altyd hulle werk bevredigend kan verrig nie as gevolg van:

- (i) die feit dat hulle nie beheer het oor hulle etenstye nie;
- (ii) 'n skielike verandering in die graad van fisieke aktiwiteit; en
- (iii) die hoë vlak van fisieke sowel as psigiese spanning wat hulle verduur (Goldberg et al., 1996).

■ VERSWAKTE IMMUNSTELSEL

Die meeste navorsers is dit eens dat voldoende oefening die immuunstelsel kan bevoordeel (Nash, 1986; Shephard, 1994; Pedersen & Toft, 2000).

Appropriate levels of exercise may enhance the immune respons (Nash, 1986:250).

Verskeie navorsers waarsku egter dat te veel oefening net so nadelig kan wees soos om glad nie te oefen nie (Nieman et al., 1989; Nieman et al., 1990; Xusheng et al., 1990; Rebelo et al., 1998; Shephard, 1998; Lee et al., 1999; Shore & Shephard, 1999; Shore et al., 1999). Die vraag wat dus

gevera moet word, is: **Wat is voldoende oefening?**

Shore et al. (1999) en Cuzzolin et al. (2000) is van mening dat om drie tot vyf keer per week 30 minute lank lae-intensiteit-oefeninge te doen, die immuunstelsel aansienlik versterk. Dié navorsers maan egter dat die intensiteit nie te hoog moet wees nie. Bykans die helfte (43%) van die persone wat aan die 1989 Los Angeles-marathon deelgeneem het, het ná die tyd boonstelugweg-infeksie gehad (Nieman et al., 1990). 'n Intensiteit wat nie 75% van die maksimale harttempo oorskry nie, word aanbeveel (Cuzzolin et al., 2000).

Makinodan en Kay (1980) is van mening dat die immuunstelsel verswak met ouderdom. Bermon et al. (2001) sê dat nie net uithouvermoë-oefeninge die immuunstelsel kan versterk nie, maar ook die regte kragprogram, en dat so 'n program baie voordele vir veral ouer persone kan inhou.

... attention should be paid to immune change when initiating a rehabilitation program based on strength in older adults (Bermon et al., 2001:202).

Volgens Lee et al. (1999) is intensiteit die deurslaggewende faktor in die versterking van die immuunstelsel. Dié navorsers meen ook dat die immuunstelsel slegs versterk kan word deur oefening wat oor 'n lang tydperk volgehou word. Gökbel en Atas (1999) het navorsing gedoen oor die uitwerking van oefening op die longfunksie by obese seuns. Hierdie navorsers het bevind dat 'n intensiteit van 80% die obese seuns se longfunksie aansienlik verbeter het (Gökbel en Atas, 1999). Shore en Shephard (1999) het ses kinders met bloedkanker oor 'n periode van 12 weke drie keer per week vir 30 minute laat oefen teen 'n intensiteit van 70% - 80% van die maksimale harttempo. Hulle bevindings was dat die oefeninge wel die immuunstelsel verbeter het, maar dat verdere navorsing op die gebied nodig is (Shore & Shephard, 1999).

... exercise can slow growth of a neoplasm, although benefit is greatest with light activity (Shore & Shephard, 1999:242).

Volgens Rebelo et al. (1998) en Shephard (1998) onderdruk kort, intense oefeninge die immuunstelsel, maar keer dié stelsel na 20 uur weer terug na normaal. Rebelo et al. (1998) is van mening dat voeding, rook en medikasie die immuunstelsel kan beïnvloed. Hierdie navorsers se gevolg-

trekking is dat die volume en intensiteit van oefening die grootste invloed op die immuunstelsel het.

Significantly diminished T cell numbers are reported in athletes after a period of intensive training (Rebello et al., 1999:261).

Shephard (1998) stel 'n lae-intensiteit-oefenprogram van 45 minute per dag drie keer per week voor vir persone wat met vigs gediagnoseer is vir 'n optimaal-werkende immuunstelsel.

■ LAERUGPROBLEME

Laerugpyn is een van die algemeenste klagtes waarmee dokters te doen het (Dishman, 1988). Volgens Batt en Todd (2000) het 40% van alle volwassenes laerugprobleme. Daar word gereken dat 20% - 40% van alle volwassenes in Amerika aan akute of chroniese rugpyn ly (Dishman, 1988; Dishman, 1994). Goldberg en Elliot (1994) meen dat slegs 2% van alle laerugprobleme veroorsaak word deur sistemiese siektetoestande soos osteoporose; die res word deur meganiese probleme veroorsaak. Volgens Clarke en Clarke (1987) en Batt en Todd (2000) word 80% van alle laerugpyn veroorsaak deur swak spierontwikkeling. Daar is vasgestel dat swak abdominale spiere en ontwikkeling en 'n gebrek aan soepelheid in die lae rug en hampees spiere bydra tot laerugpyn (Wanning & Castleman, 1984). Die meeste individue beskik nie oor voldoende spierkrag of soepelheid nie, en dit gee aanleiding tot laerugprobleme (Clarke & Clarke, 1987; Dishman, 1994). Swak spiere neig om die liggaam uit sy korrekte houding te trek, wat weer tot verskeie houdingafwykings soos lordose, skoliose en kifose lei (Goldberg & Elliot, 1994). Spesifieke oefeninge kan hipokinetiese rugprobleme voorkom en selfs korrigeer.

Volgens Wilmore (1986) dra spanning en 'n gebrek aan fisieke aktiwiteit verder by tot laerugpyn. Underwood (2000) meen dat fisieke oefening 'n persoon in staat stel om sy daaglikse pligte beter uit te voer, wat 'n vermindering van beserings, wat laerugprobleme insluit, tot gevolg het.

In Tabel 3 word die fisiologiese voordele van oefening saamgevat.

TABEL 3: Fisiologiese voordele van oefening (Fox et al., 1993).

PRIMÊRE VOORDELE	SEKONDÊRE VOORDELE
Verbetering van kardiovaskulêre fiksheid	<ul style="list-style-type: none"> ↑ Sterker miokardium ↓ Laer harttempo ↑ Hoër slagvolume ↓ Laer bloeddruk, veral sistoliese bloeddruk ↓ Minder bloedvet, veral laedigheid-lipoproteïene (LDL) ↑ Meer hoëdigtheid-lipoproteïene (HDL) ↑ Verlig arteriosklerose ↑ Beter perifêre sirkulasie ↑ Beter koronêre sirkulasie ↓ Laer risiko vir hartvatsiektes ↑ Groter kans om 'n hartaanval te oorleef ↑ Groter suurstofdra vermoë van die bloed ↑ Groter maksimale aërobiese vermoë (VO_{2maks}) ↑ Groter elektriese stabiliteit van die hartspier
Meer spierkrag en groter spieruithou vermoë	<ul style="list-style-type: none"> ↑ Groter arbeidskapasiteit ↓ Laer risiko vir laerugprobleme ↓ Laer risiko vir spierprobleme ↑ Sterker metaboliese vermoëns ↑ Beter koolhidraatoksidasie ↑ Beter vetoksidasie
Meer soepelheid	<ul style="list-style-type: none"> ↓ Laer risiko vir spierbeserings ↓ Laer risiko vir laerugbeserings ↓ Laer risiko vir gewrigsbeserings ↑ Groter beweeglikheid ↑ Beter prestasie in sport
Ander fisiologiese voordele van oefening	<ul style="list-style-type: none"> ↑ Herstel vinniger na harde werk ↑ Hoër insuliesensitiwiteit