

## **.SIAK-Journal – Zeitschrift für Polizeiwissenschaft und polizeiliche Praxis**



Primus, Alfred (2006):

### **Sport versus Gesundheit. Epidemiologische Aspekte körperlicher Aktivität**

SIAC-Journal – Zeitschrift für  
Polizeiwissenschaft und polizeiliche Praxis  
(1), 46-51.

doi: 10.7396/2006\_1\_F

*Um auf diesen Artikel als Quelle zu verweisen, verwenden Sie bitte folgende Angaben:*

Primus, Alfred (2006). Sport versus Gesundheit. Epidemiologische Aspekte körperlicher Aktivität, SIAC-Journal – Zeitschrift für Polizeiwissenschaft und polizeiliche Praxis (1), 46-51, Online: [http://dx.doi.org/10.7396/2006\\_1\\_F](http://dx.doi.org/10.7396/2006_1_F).

© Bundesministerium für Inneres – Sicherheitsakademie / Verlag NWV, 2006

Hinweis: Die gedruckte Ausgabe des Artikels ist in der Print-Version des SIAC-Journals im Verlag NWV (<http://nwv.at>) erschienen.

Online publiziert: 4/2014

## Alfred Primus



**Alfred Primus, Mag. (rer. nat.),**  
 am 19.08.1967 in Kärnten geboren.  
 Angehöriger der Wiener Sicherheitswache (1988), seit 1992 bei der Wiener Einsatzgruppe Alarmabteilung, seit dem 01.07.2005 dem EKO COBRA – Wien dienstzugeteilt, derzeit Dissertant in Naturwissenschaften (Sportwissenschaften, Prävention/Rekreation) und medizinischer Wissenschaft. Studienschwerpunkte: Kardiologische Leistungsdiagnostik/Onkologische Studien, Auswirkungen der Nacht- und Schichtarbeit auf das kardiopulmonale und respiratorische System sowie das vegetative Nervensystem, Einfluss von Sport auf Gedächtnisleistungen.  
 e-mail: [alfred.primus@chello.at](mailto:alfred.primus@chello.at)

## Epidemiologische Aspekte körperlicher Aktivität: Sport versus Gesundheit

**Diese Publikation soll einen Einblick in den, besonders auch für ExekutivbeamtInnen nicht unwesentlichen Faktor Sport vs. Gesundheit geben. Die Annahme positiver Auswirkungen sportlicher Aktivitäten auf die Gesundheit der Sporttreibenden ist wohl eines der verbreitetsten Meinungsmuster zur Begründung und Legitimierung eines positiven sozialen Nutzens von Sport. Körperliche Aktivität im Sinne der Primär- und Sekundärprävention wird seit langem propagiert. So finden sich z.B. schon im dritten vorchristlichen Jahrtausend bei Hua T'o Anweisungen für ein organisiertes körperliches Training zur Gesundheitsvorsorge (Lyons et al. 1985). Angesichts der grundlegenden Veränderungen des Krankheitspanoramas (psychosomatische Störungen und Zivilisationskrankheiten) nimmt die Sport- und Gesundheitskultur einen stetig wachsenden Platz in der Gesellschaft ein.**

**Bewegungsmangel und chronische Erkrankungen.** Der Einzug von Technisierung und Automation in das Alltagsleben hat in den letzten Jahrzehnten eine weitgehende muskuläre und kardiovaskuläre Entlastung erbracht. Da aber Struktur und Leistungsfähigkeit eines Organs vom Erbgut, von der Qualität und der Quantität seiner Beanspruchung bestimmt werden, sind organische Leistungsminderungen zu erwarten. Der Energiebedarf hat sich in den letzten Jahrzehnten um ca. 15-20% reduziert (Hettinger/Hollmann 2000). Daraus resultiert eine ansteigende Tendenz zur Gewichtszunahme in der Bevölkerung durch den ständig zunehmenden Bewegungsmangel.

Bewegungsmangel ist bei einer gesunden Person von durchschnittlicher Leistungsfähigkeit die chronische Unterlassung einer Beanspruchung von mehr als etwa 30% der maximalen statischen Kraft bzw. etwa 50% der maximalen Kreislaufleis-

tungsfähigkeit (Hollmann et al. 2000).

Der Verlauf von arteriosklerotischen Herz-Kreislauf-Erkrankungen ist fast immer durch einen ausgeprägten Mangel an körperlicher Bewegung gekennzeichnet. Die Schwäche von chronisch kranken Menschen besteht dadurch aus zwei Komponenten:

- aus dem organopathologisch bedingten Funktionsdefizit,
- aus der durch den Bewegungsmangel resultierenden Schwäche.

Die Folge des Bewegungsmangels ist durch keine wie immer geartete medikamentöse, chirurgische oder passive physikalische Therapie beeinflussbar, sondern ausschließlich durch Training. Die von der Medizinischen Universitätsklinik Köln und der Deutschen Sporthochschule Köln gemeinsam durchgeführten Experimente führten unter Einbeziehung des einschlägigen internationalen Schrifttums zur Monographie "Körperliches Training als Prävention von Herz-Kreislauf-Krankheiten" (Hollmann 1965, 566). Das dort vorgestellte Programm ist beinahe identisch mit den derzeit geforderten gesundheitspolitischen Absichten:

- tägliche Sportstunde in der Schule,
- Mindestmaß von drei Sportstunden pro Woche,
- Einbeziehung von Dauerläufen und Berücksichtigung von körperlichem Training als gesundheitsförderndem Element im Biologieunterricht,
- Sportfortführung nach Schulende in Vereinen,
- gezielter regelmäßiger Sport in der Bundeswehr/im Bundesheer,
- spätestens ab dem 30. Lebensjahr mindestens ein dreimaliges wöchentliches Training von jeweils 30-40minütiger Dauer,
- Einführung von Vorsorgeuntersuchungen zu Lasten des Staates oder der Krankenkassen,
- Berücksichtigung von individuellen Risikofaktoren,
- Führung eines Gesundheitsbuches mit

Eintragung der wichtigsten Befunde aus Gesundheitsuntersuchungen inklusive der Leistungsdaten.

Die Kölner Deklaration der WHO/FIMS (1994) wies auf ähnliche präventive Prioritäten hin. Ihr Ziel war, alle Regierungen dieser Erde aufzufordern, vermehrt Möglichkeiten für Training und Sport vom Kindes- bis zum Greisenalter zur Verfügung zu stellen und für Einrichtungen mit personeller Betreuung Sorge zu tragen. Körperliche Inaktivität stellt einen jener Risikofaktoren dar, die am häufigsten einen vorzeitigen Tod begünstigen. Die Todesfälle in Verbindung mit Bewegungsmangel sind nach internationaler Auffassung etwa in der gleichen Größenordnung zu beurteilen wie jene, die durch Nikotinkonsum verursacht sind. Körperlich inaktive Personen erleiden doppelt so häufig z.B. einen Herzinfarkt wie vergleichbare Personen mit einem aktiven Lebensstil. Die Förderung körperlicher Aktivität sollte Teil des öffentlichen Gesundheitssystems sein. Aus volkswirtschaftlicher Sicht stehen bei der Empfehlung eines Trainingsprogramms für den gesunden Bürger zwei Gedanken im Vordergrund:

- die Vorbeugung von degenerativ verursachten Herz-Kreislauf-Krankheiten sowie den verschiedenen Stoffwechselkrankheiten und einiger Krebserkrankungen einerseits,
- die Begegnung von altersbedingten Leistungseinbußen körperlicher und geistiger Natur andererseits.

In einer Studie berichten Paffenbarger et al. (1993) über die Beziehung zwischen körperlicher Aktivität und zahlreichen anderen Lebensstilcharakteristiken zur Mortalität. Solche Personen, die in ihrer ersten Lebenshälfte einen körperlich inaktiven Lebensstil aufwiesen und dann aber zu einem mäßigen körperlichen Training fanden, hatten ein um 23% geringeres Sterblichkeitsrisiko als die weiterhin inaktiv gebliebenen. Differenzierte Untersuchungen über Zusammenhänge zwischen qualitativ

unterschiedlichen Sportarten und Lebenserwartungen führten Sarna et al. (1993) bei Hochleistungssportlern durch. Dabei erreichten die Ausdauersportler mit 75,6 Jahren die höchste Lebenserwartung, gefolgt von den Mannschaftssportlern und Kraftsportlern. Die höhere Lebenserwartung der ehemaligen Leistungssportler war vornehmlich auf eine signifikant geringere Zahl von Herz-Kreislauf-Erkrankungen zurückzuführen.

1986 befragten Paffenbarger et al. Harvard-Absolventen bis 15 Jahre nach ihrem Hochschulstudium über ihre körperliche Aktivität. Die Ergebnisse dieser Befragung wurden mit der Mortalität der Befragten in Korrelation gebracht. Bei den sportlich aktiven Harvard-Absolventen war ungeachtet des Alters und der vorausgegangenen sportlichen Inaktivität die Mortalität um 50% geringer. Im Hinblick auf eine Lebensstiländerung zur Verringerung des Herz-Kreislauf-Mortalitätsrisikos konnte in dieser Beobachtung dem körperlichen Training derselbe Effekt auf die Risikoreduktion zugeordnet werden wie bei der Gewichtsabnahme, der Behandlung des erhöhten Blutdrucks und dem Einstellen des Rauchens. Sportliche Aktivität reduziert einerseits das Risiko für Neuerkrankungen (besonders des Herz-/Kreislaufsystems) und verlangsamt andererseits Krankheitsprozesse durch die Reduktion von schädigenden Einflüssen (Risikofaktoren).

Die in den USA durchgeführte Framingham-Studie war 1949 die erste große internationale epidemiologische Studie über die Ursachen des Herzinfarkts. Dem Faktor "körperliches Training" wurde jedoch keinerlei Bedeutung beigemessen. Die erste Publikation mit der Auflistung so genannter "Risikofaktoren" erschien 1961 von den Framingham-Autoren. In den USA, Kanada und Australien erreichten die Herzinfarkt-Todeszahlen bei männlichen Personen Mitte der sechziger Jahre des 20. Jahrhunderts ihren Höhepunkt.

Einige Ergebnisse: Die Framingham-

Körperliche Inaktivität stellt einen jener Risikofaktoren dar, die am häufigsten einen vorzeitigen Tod begünstigen.

Sportliche Aktivität reduziert einerseits das Risiko für Neuerkrankungen (besonders des Herz-/Kreislaufsystems) und verlangsamt andererseits Krankheitsprozesse durch die Reduktion von schädigenden Einflüssen (Risikofaktoren).

In den USA, Kanada und Australien erreichten die Herzinfarkt-Todeszahlen bei männlichen Personen Mitte der sechziger Jahre des 20. Jahrhunderts ihren Höhepunkt.

1992 stellte das Welt-Konsensus-Symposium mit 80 weltweit ausgesuchten Spezialisten in Toronto fest, dass ein bewegungsarmer Lebensstil mit einer hohen Inzidenz von koronarer Herzkrankheit verknüpft ist.

Höhere Belastungsintensitäten üben einen günstigeren Einfluss auf die körperliche Leistungsfähigkeit (maximale Sauerstoffaufnahme) und Gesamtmortalität im Vergleich zu geringeren Intensitäten aus, was möglicherweise auch für die Regression von Koronarstenosen gilt.

Studie<sup>1</sup> hat u.a. zur Aufdeckung der heute weithin bekannten "Risikofaktoren" für Herz-Kreislauf-Erkrankungen geführt:

- 1960 Zigarettenrauchen – erhöhtes Risiko für Herzkrankungen
- 1961 Cholesterinspiegel, Blutdruck ... – erhöhtes Risiko für Herzkrankungen
- 1967 Körperliche Aktivität – vermindertes Risiko für Herzkrankungen, Übergewicht – erhöhtes Risiko für Herzkrankungen
- 1970 Hypertonie – erhöhtes Risiko für Schlaganfall
- 1976 Menopause – erhöhtes Risiko für Herzkrankungen
- 1978 Psychosoziale Faktoren beeinflussen Herzkrankungen
- 1996 Fortschreiten der Hypertonie zum Herzversagen (Herzinsuffizienz).

**Körperliche Aktivität und koronare Herzkrankheit.** Am besten epidemiologisch untersucht ist der Zusammenhang zwischen körperlicher Aktivität und koronarer Herzkrankheit. Danach berichten Berlin et al. (1990), dass Aktive gegenüber Inaktiven ein bis um 50% vermindertes koronares Risiko aufweisen. Auch Myers et al. (2002) konnten bei weniger fitten Personen im Vergleich zu sehr fitten eine um den Faktor 4 höhere Gesamtmortalität beobachten. 1992 stellte das Welt-Konsensus-Symposium mit 80 weltweit ausgesuchten Spezialisten in Toronto fest, dass ein bewegungsarmer Lebensstil mit einer hohen Inzidenz von koronarer Herzkrankheit verknüpft ist. Die Mehrzahl aller prospektiven epidemiologischen Studien zeigt eine umgekehrte Beziehung zwischen Zahl der koronaren Herzkrankheiten einerseits und körperlicher Aktivität andererseits. Vermehrte körperliche Aktivität bewirkt einen relativen Schutz gegenüber koronarer Herzkrankheit. Bei Frauen sind diese Zusammenhänge weniger eindeutig (Hollmann 2000).

Blair et al. (1989) untersuchten die körperliche Fitness in Verbindung mit einem Belastungstoleranztest, wobei bessere kör-

perliche Fitness sowohl bei Männern, als auch bei Frauen mit einem signifikant niedrigen Herzkreislaufmortalitätsrisiko verbunden waren. Der Stellenwert körperlicher Aktivität in der Sekundärprävention wurde von Paffenbarger et al. (1989) und Oldrige et al. (1998) in einer kontrollierten randomisierten Studie an Patienten mit koronarer Herzkrankheit untersucht und in Metaanalysen statistisch aufgearbeitet. Die kardiovaskuläre Mortalität kann um bis zu 25% gesenkt werden. In so genannten Regressionsstudien wurde koronarangiographisch kontrolliert, inwieweit körperliche Aktivität Koronarstenosen beeinflussen. Danach scheint eine Regression koronar-morphologischer Veränderungen nur in bescheidenem Ausmaß möglich zu sein. Die Progression der koronaren Herzkrankheiten wird aber durch körperliche Aktivität verlangsamt (Hambrecht et al. 1993; Haskell et al. 1994; Niebauer et al. 1997; Schuler et al. 1992). Andererseits werden bestimmte Effekte wie eine Regression von Koronarstenosen nur bei relativ hohen Trainingsumfängen entsprechend einem Energieverbrauch von mehr als 2200 kcal pro Woche erzielt (Schuler et al. 1992). Im Allgemeinen wird der Trainingshäufigkeit und -dauer ein höherer Stellenwert beigemessen als der Intensität.

Höhere Belastungsintensitäten üben einen günstigeren Einfluss auf die körperliche Leistungsfähigkeit (maximale Sauerstoffaufnahme) und Gesamtmortalität im Vergleich zu geringeren Intensitäten aus, was möglicherweise auch für die Regression von Koronarstenosen gilt. Ornish et al. (1998) untersuchten eine regressive Veränderung von Koronarsklerosen. Diese morphologischen Veränderungen konnten nach etwa einem Jahr beschrieben werden. Nach Weiterführung eines entsprechenden Lebensstils über fünf Jahre hinweg wurde eine weitere Steigerung festgestellt. Über einen eventuell bereits kurzfristig einsetzenden plaque-stabilisierenden oder plaque-regressiven Effekt von Trai-

ning liegen derzeit keine Untersuchungen vor.

**Körperliche Aktivität und Diabetes mellitus.** Körperliches Training beeinflusst ebenfalls die Insulinsensibilität und Glucosetoleranz. Laut Physician Health Study (Manson et al. 1992) ist es möglich, durch gezieltes Training das Risiko für die Entwicklung eines Diabetes mellitus auf die Hälfte zu reduzieren. Diese positiven Effekte betreffen den so genannten Typ II-Diabetes. Dieser ist die Ursache für ca. 90% aller Diabeteserkrankungen und damit ein hauptsächlichlicher Risikofaktor für koronare, cerebrale und periphere Gefäßkrankungen. Die Entstehung der mikrovasculären Komplikationen (Retino-, Neuro-, Nephropathie) stehen im Zusammenhang mit der Hyperglykämie. Diese spielt auch beim Typ I-Diabetes eine große Rolle und spricht auf Training an (Feuerstein et al. 1997).

**Körperliche Aktivität und Hyperlipidämie.** Der Effekt von körperlichem Training auf das Lipidprofil ist derzeit Gegenstand aktiver Forschungsarbeit. Die bisher vorliegenden Daten sind noch kontroversiell. Berg et al. (2000) beschreiben, dass der Beitrag vermehrter körperlicher Aktivität zur Körpergewichtsreduktion bei Übergewicht längerfristig eher begrenzt ist. Die meisten kontrollierten Studien weisen allerdings durch Ausdauertraining alleine nur auf eine geringe Reduktion des Körpergewichts hin. Kein gesicherter Vorteil ergibt sich auch durch höhere Belastungsintensitäten in der Beeinflussung von Blutdruck und Blutlipiden (Lee et al. 2000). Die Ergebnisse sind auch teilweise durch zusätzliche Diät und medikamentöse Lipidsenkung beeinflusst. Diät alleine führt wiederum zu einer unerwünschten Art der Gewichtsabnahme, es kommt zu einer Reduktion der Muskelmasse, wobei sich die prozentuale Verteilung der Körperkompartimente nicht ändert. Allerdings beeinflussen



**Symbolfoto:**  
Regelmäßige Bewegung und Sport beeinflussen auch ohne größere Gewichtsabnahme das kardiovaskuläre Risikoprofil.

regelmäßige Bewegung und Sport auch ohne größere Gewichtsabnahme das bereits angeführte kardiovaskuläre Risikoprofil, sodass die Waage nicht als alleiniges Kriterium für die präventivmedizinisch positiven Auswirkungen herangezogen werden kann. Die so genannte body composition sowie die waist-hip-ratio (Typus der Fettverteilung) sind unabhängige Risikofaktoren und stehen in direktem Zusammenhang mit der kardiovaskulären Mortalität (Blair 1993). Die zu erwartende Auswirkung von Training auf die messbaren Parameter des Lipidstoffwechsels mögen in Zeiten einer evidenzbasierten medikamentösen Standardtherapie mit Statinen zwar gering sein, stellen aber einen wichtigen Teilbereich dar, zumal auch ein Einsparungseffekt auf die erforderliche Medikamentendosis einen interessanten Aspekt in Hinblick auf die Behandlungsökonomie bietet.

**Körperliche Aktivität und Hypertonie.** Den Einfluss von regelmäßigem körperlichem Training auf die Entstehung von Hypertonie konnten Paffenbarger et al. (1983), Blair et al. (1984) in zwei großen longitudinalen Studien beweisen. Pescatello et al. (1991) untersuchten die Korrektur eines erhöhten Blutdrucks durch Ausdauertraining. Die Blutdruckwerte sind danach an Tagen mit körperlichem Training niedriger als an Tagen ohne Training. In einem der ersten ambulanten kardiologischen Rehabilitationszentren in Österreich konnten von Kurz et al. (2001) bei einem ambulanten Hypertonikertraining eine erhebliche Einsparung von Antihypertensiva festgestellt und somit die Werte einer Trainings-therapie unterstrichen werden.

In den letzten Jahren wurden aber auch

Laut Physician Health Study ist es möglich, durch gezieltes Training das Risiko für die Entwicklung eines Diabetes mellitus auf die Hälfte zu reduzieren.

Die meisten kontrollierten Studien weisen allerdings durch Ausdauertraining alleine nur auf eine geringe Reduktion des Körpergewichts hin.

Durch sportliche Bewegung wird die Knochenmasse, Mikroarchitektur und der Mineralverlust nicht nur bei Kindern, sondern besonders bei älteren Menschen beeinflusst und somit das Krankheitsbild der Osteoporose reduziert

Nicht zu vergessen sind die positiven Auswirkungen auf die verschiedenen Formen und Schweregrade von Depressionen und Angsterkrankungen.

Es besteht offenbar ein Zusammenhang zwischen dem Ausmaß der depressiven Verstimmung und der körperlichen Leistungsfähigkeit.

einige interventionelle Studien publiziert. Die Schwierigkeit einer Interventionsstudie mit nichtmedikamentösen oder chirurgischen Therapieformen besteht darin, dass Behandlungsablauf und Ergebnisevaluation schwer standardisierbar und valide Kontrollgruppen kaum definierbar sind. Zudem sind diese Studien teuer und es steht keine milliarden schwere Pharnalobby dahinter. Die Gesundheitspolitiker und die Krankenversicherungen wiederum propagieren zwar den präventiven und prophylaktischen Wert von Training und Sportausübung, haben das große Potential als (primär- und sekundärpräventive bzw. therapeutische) Interventionsformen noch nicht ausreichend erkannt. Aus diesem Grunde sehen sie derzeit vermehrt den politischen Auftrag, die Entwicklung entsprechender nicht-medikamentöser Therapiestandards zu finanzieren.

**Körperliche Aktivität und weitere Erkrankungsformen.** Weiters sind anzuführen die Einflüsse von Training auf Lungenkrankungen (z.B. chronische Bronchitis, zystische Fibrose, Asthma bronchiale) und alle Formen von bösartigen Tumoren, wobei sportliche Betätigung vor einer Tumorausssaat die Zahl der sich bildenden Metastasen reduziert (McNeil 1993). In diesem Zusammenhang epidemiologisch am häufigsten gefundene Resultate betreffen eine signifikante Reduzierung von Dickdarmkrebs. Auch auf die Auswirkung von Prostatakarzinomen liegen Ergebnisse vor, wenn auch völlig unterschiedliche Befunde (Bouchard 1994). Ebenfalls wird durch sportliche Bewegung die Knochenmasse, Mikroarchitektur und der Mineralverlust nicht nur bei Kindern, sondern besonders bei älteren Menschen beeinflusst und somit das Krankheitsbild der Osteoporose reduziert (Empfehlungen deutschsprachiger Osteologen und des Kuratoriums "Knochengesundheit", 1997). Nicht zu vergessen sind die positiven Auswirkungen auf die verschiedenen Formen und Schwere-

grade von Depressionen und Angsterkrankungen (Morgan 1970; Meyer 1998). Speziell bei diesen Patienten hat sich in den letzten Jahren ein körperliches Training bei der Mehrzahl der Fälle bewährt. Es besteht offenbar ein Zusammenhang zwischen dem Ausmaß der depressiven Verstimmung und der körperlichen Leistungsfähigkeit. Auch bei Angsterkrankungen war langsames Laufen als Form körperlicher Bewegung einer Placebobehandlung hochsignifikant überlegen.

## Zusammenfassung

*In den nächsten Jahrzehnten wird es weniger darauf ankommen, eine Krankheit zu heilen, sondern das Auftreten einer Erkrankung zu verhindern. Im Vordergrund sowohl des individuellen, als auch des allgemeingesellschaftlichen Interesses stehen die bereits angeführten Herz-Kreislauf-Erkrankungen, Stoffwechselkrankheiten, Krebsleiden, Erkrankungen des Halte- und Bewegungsapparates, sowie altersbedingte körperliche und geistige Leistungseinbußen. Das Spektrum des Gesundheitssports umfasst alle präventiven und rehabilitativen körperlichen Aktivitäten, wobei weniger die Leistung, sondern die Erhaltung, Förderung oder Wiederherstellung der Gesundheit im Vordergrund stehen. Eine allgemeingültige Definition existiert nicht. Inwieweit die Dosis-Wirkungs-Beziehung zwischen körperlicher Aktivität und Mortalität durchgehend linear verläuft, ist noch unklar. Dem Erfolg eines individuell angepassten, körperlichen Trainings vom Kindes- bis zum Greisenalter steht leider das "physikalische Gesetz" der Trägheit entgegen.*

## Literaturhinweise

<sup>1</sup> <http://www.nhlbi.nhi.gov/about/framinham/index.htm>

### Weiterführende Literatur:

- Berlin, J./Colditz, G.A. (1992). A Meta-analysis of Physical Activity in the Prevention of Coronary Heart Disease. *Am. J. Epidemiol.* 132:612.
- Blair, S.N./Kohl, H.W. III./Paffenbarger, R.S. jr./Clark, D. G./Cooper, K.H./Gibbons, L.W. (1989). Physical fitness and all-cause mortality. *Jama*, 262: 2395-2401.
- Blair, S.N./Kohl, H.W. III./Barlow, C.E./Paffenbarger, R. S. jr./Gibbons, L.W./Macera, C.A. (1993). Changes in physical fitness and all-cause mortality. *Jama*, 273: 1093-1098.
- Hambrecht, R./Niebauer, J./Marburger, C./Grunze, M./Kälberer, B./Hauer, K./Schlief, G./Kübler, W./Schuler, G. (1993). Various intensities of leisure time physical activity in patients in with coronary artery disease. *J. Am Coll. Cardiol.* 22: 468-477.
- Haskell, W.L./Alderman, E.L./Fair, J.M./Marson, D.J./Mackey, S.F./Superko, H.R./Williams, P.T./Johnstone, I.M./Champagne, M.A./Krauss, R.M./Farquhar, J.W. (1994). Effects of intensive multiple risk factor reduction on coronary atherosclerosis and clinical cardiac events in men and women with coronary artery disease: The Stanford Coronary Risk Intervention Project (SCRIP). *Circulation*, 89: 975-990.
- Hollmann, W. (1965). Körperliches Training als Prävention von Herz-Kreislauf-Krankheiten. Stuttgart.
- Hollmann, W. (1965). 10 Jahre Forschung im Dienste der Gesundheit und der körperlichen Leistungsfähigkeit. Das Kuratorium für sportmedizinische Forschung in Deutschland. Köln.
- Hollmann, W./Hettinger, T. (2000). Sportmedizin: Arbeits- und Trainingsgrundlagen; 3rd ed. Stuttgart, Schattauer 152.
- Lee, I.M./Paffenbarger, R.S. jr. (2000). Associations of light, moderate, and vigorous intensity physical activity with longevity: The Harvard Alumni Health Study. *Am J. Epidemiol.* 151: 293-299.
- Meyer, K./Peters, K./Roskamm, H. (1998). Verbesserung der aeroben Kapazität bei chronischer Herzinsuffizienz. *Z. Kardiol.* 87: 8.
- Myers, J./Prakash, M./Froelicher, V./Do, D./Partington, S./Atwood, J.E. (2002). Exercise capacity and mortality among men referred for exercise testing. *N. Engl. J. Med.* 346: 793-801.
- Oldrige, N.B./Guyatt, G.H./Fischer, M.E./Rimm, A.A. (1998). Cardiac rehabilitation after myocardial infarction: combined exercise of randomized clinical trials. *Jama*, 260: 945-950.
- Paffenbarger, R.S. jr./Hyde, R.T./Wing, A.L./Hsieh, C.C. (1986). Physical activity, all cause mortality, and longevity of college alumni. *N. Engl. J. Med.* 314: 605-613.
- Paffenbarger, R.S. jr./Hyde, R.T./Hsieh, C.C./Wing, A.L. (1986). Physical activity, other life-style patterns, cardiovascular disease and longevity. *Acta. Med. Scand.* 11 (Suppl 7), 85-91.
- Paffenbarger, R.S. jr./Hyde, R.T./Wing, A.L./Lee, I.M./Jung, D.L./Kampert, J.B. (1993). The association of changes in physical-activity level and other lifestyle characteristics with mortality among men. *N. Engl. J. Med.* 328: 538-545.
- Sarna, S./Sahi, T./Koskenvuo, M./Kaprio, J. (1993). Increased Life Expectancy of World Class Male Athletes. *Med. Sci. Sports Exerc.* 25: 237.
- Schuler, G./Hambrecht, R./Schlierf, G./Niebauer, J./Hauer, K./Neumann, J./Hoberg, E./Drinkmann, A./Bacher, F. et.al. (1992). Regular Physical Exercise and Low-fat Diet. *Circulation* 86: 1.
- WHI/FIMS (1994). Health Promotion and Physical Activity. Declaration of Cologne. THE CLUB OF COLOGNE (ed.), Köln.
- Weiss, O. (2000). Die Auswirkungen des Sports auf die Gesundheit – eine sozio-ökonomische Analyse. In: Sport und Gesundheit, Bundesministerium für soziale Sicherheit und Generationen, 5-130.