



Geliş Tarihi/Received: 11. 11. 2021 Kabul Tarihi/Accepted: 12. 12. 2021 DOI: 10.29228/roljournal.57818

HAREKETSİZLİĞİN İNSAN SAĞLIĞINA OLUMSUZ ETKİLERİ

 Dr. Öğr. Üyesi Temel ÇAKIROĞLU

Lokman Hekim Üniversitesi, Spor Bilimleri Fakültesi

E-Posta: temel.cakiroglu@lokmanhekim.edu.tr

ÖZET

Bu araştırmanın amacı, geniş bir alan yazın taramasıyla hareketsizliğin insan sağlığına olumsuz etkilerini başlıklar halinde açıklamaktır. Kesin bilimsel kanıtlar, düzenli olarak aktif olan bireylere kıyasla, çok az fiziksel aktivitede bulunan veya hiç fiziksel aktivite yapmayan bireylerde birçok hastalığın veya hastalık öncülünün daha yaygın olduğunu göstermektedir. Üstelik son on yılda giderek artan epidemiyolojik çalışmalar, fiziksel hareketsizliğin bu sağlıksız durumların gelişmesinin bir nedeni olduğuna dair daha güçlü kanıtlar sağlamaktadır. Bu literatür çalışması alandaki önemli bulgulara geniş bir bakış sunmaktadır. Bu amaçla, güncel araştırmalar incelenmiş ve hareketsiz kalmanın insan sağlığına olumsuz etkilerinin genel olarak “kas ve kuvvet kaybı”, “osteoporoz ve ilgili kırıklar”, “kireçlenme”, “bel ağrısı”, “fazla kilo ve obezite”, “tip 2 şeker hastalığı”, “hipertansiyon”, “metabolik sendrom”, “koroner kalp hastalığı” ve “kanser” hastalıkları bakımından çok güçlü bir risk faktörü olduğu görülmüştür.

Anahtar Kelimeler: Fiziksel aktivite, Hareketsizlik, Sağlık sorunları

NEGATIVE EFFECTS OF INACTIVITY ON HUMAN HEALTH

ABSTRACT

The aim of this research is to explain the negative effects of inactivity on human health under headings, with a wide literature review. Conclusive scientific evidence indicates that many diseases or precursors are more common in individuals who engage in little or no physical activity compared to individuals who are regularly active. Moreover, the increasing number of epidemiological studies in the last decade provide stronger evidence that physical inactivity is a cause of the development of these unhealthy conditions. This literature review provides a broad overview of key findings in the field. For this purpose, current studies were examined and the negative effects of inactivity on human health were generally "loss of muscle and strength", "osteoporosis and related fractures", "calcification", "low back pain", "overweight and obesity", "type 2 diabetes mellitus", "hypertension", "metabolic syndrome", "coronary heart disease" and "cancer" diseases were found to be a very strong risk factor.

Keywords: Physical activity, Inactivity, Health problems

GİRİŞ

Kesin bilimsel kanıtlar, düzenli olarak aktif olan bireylere kıyasla, çok az fiziksel aktivitede bulunan veya hiç fiziksel aktivite yapmayan bireylerde çok sayıda hastalığın veya hastalık koşullarının olduğunu göstermektedir. Üstelik bu koşulların sayısı son yıllarda sürekli olarak artmaktadır (Laditka ve Laditka, 2014; Sarıakçalı ve ark., 2021).

Fiziksel hareketsizliğin sağlığı kötüleştiren ve hatta sağlığa zararlı etkilerinin temel nedeni, basitçe bireylerin hareket etmemesidir. Fiziksel aktivite, organizmadaki sistemlerin sistemlerinin yapılarını ve işlevlerini amaçlarına hizmet edecek şekilde sürdürmek için gerekli olan temel bir biyolojik uyarandır. Fiziksel aktivitenin uyarıcı etkilerine gen aracılık eder ve genlerin, atalarımızın aktif avcı-toplayıcılar olduğu süre boyunca düzenli bir fiziksel aktivite durumuna adapte olduğu düşünülmektedir (Booth ve ark., 2002). Uzun süreli tempolu yürüyüş gibi tipik fiziksel aktiviteleri, lokomotor, metabolik, kardiyorespiratuar, sinir, endokrin ve boşaltım organlarında artan yüklenmeye neden olur ve bu aktivitelerin tekrarlanması, bu organlarda yüke toleransı artırmak için adaptasyonlara yol açar. Bu adaptasyonların çoğu, belirli hastalıkların veya aşırı kilo ve obezite gibi öncüllerinin riskini de azaltır. Fiziksel hareketsizlik, biyolojik uyarın eksikliği gibi bir dizi kötü sağlık durumu riskini artırır.

Fiziksel hareketsizliğin bir risk faktörü olarak rolü, çeşitli hastalıklar ve bireyler arasında büyük farklılıklar gösterir. Genel olarak, fiziksel hareketsizlik, ilgili organın yapılarının ve işlevlerinin sürdürülmesi için oldukça önemlidir. Bu nedenle, fiziksel hareketsizlik, yaşlı insanlarda ve tip II diyabette kas ve kemik kaybı gelişimi için çok güçlü bir risk faktörüken, koroner kalp hastalığı veya kanser için daha az güçlü bir risk faktörüdür.

Bu çalışmanın amacı, detaylı bir literatür taramasıyla hareketsizliğin insan sağlığına olumsuz etkilerini belirli başlıklar içinde açıklamaktır.

Fiziksel Hareketsizliğin Sağlığa Zararlı Etkileri

Kas ve Kuvvet Kaybı

50 yaşına kadar çoğu insan kas kütlelerinin yaklaşık %10'unu, 70 yaşına kadar ise yaklaşık %40'ını kaybetmektedir. Kas kuvveti de yaklaşık olarak aynı oranlarda veya daha fazla oranda kaybolur. Çoğu atrofi hızlı kasılan liflerde görülür ve bu nedenle kas kuvveti büyük ölçüde azalır (Roth ve ark., 2000; Roubenoff, 2001). 1990'ların ortasından bu yana,

yaşa bağlı kas kütlesi, kuvveti ve işlevi kaybı, osteopeniye benzer şekilde sarkopeni olarak adlandırılmıştır. Bir çalışmada orta ila şiddetli sarkopeni (kas kütlesinin genç yetişkinler için cinsiyete özgü ortalamasının iki veya daha fazla standart sapma altında olması olarak tanımlanır) erkeklerin %10'unda ve kadınların %7'sinde bulunmuştur (Janssen, Heymsfi eld ve Ross, 2002). 60 yaş ve üzeri erkeklerde sarkopeninin birden fazla ciddi sonucu vardır (bir sandalyeden kalkma, merdiven çıkma, yeterli yürüyüş hızı oluşturma, örn. karşıdan karşıya geçmek ve dengeyi koruma) (Roth ve ark., 2000; Roubenoff, 2001; Vandervoort ve Symons, 2001). Düşük kas kuvveti ve zayıf denge, düşmeler için önemli risk faktörleridir. Sarkopeni, hareket etme korkusuna yol açabilir ve bu nedenle giderek kötüleşen işleve yol açan bir kısır döngü başlatabilir. Orta ila şiddetli sarkopenisi olan yaşlı erkeklerde fonksiyonel bozulma ve sakatlık olasılığı, bu durumu olmayan deneklerle karşılaştırıldığında yaklaşık iki kat daha fazla ve yaşlı kadınlarda üç kat daha fazladır (Janssen ve ark., 2002). Kemiklerde çekme ve burulmaya neden olan yeterli kas kuvvetinin olmaması kemik kaybını hızlandırır ve osteoporoz riskini artırır. Sarkopeni aynı zamanda metabolik olarak aktif kas dokusunun azalması anlamına gelir ve yaşlanma ile birlikte vücut kütlesinde değişiklik olmaksızın yağ kütlesinde artışa yol açar. Bu nedenle, popülasyonda hızla artan yaşlı sayısı ile karşı karşıya kalan sarkopeni, ciddi bir halk sağlığı sorunudur. Kas kütlesi kaybına ve sarkopeniye birçok faktör katkıda bulunur. Motor nöronların bir kısmı yaşla birlikte ölür ve motor ünite içindeki kas liflerinin denervasyonu ile sonuçlanır. Bu lifler, bitişik bir motor nöron tarafından innerve edilmeleri dışında atrofi yapacak veya ölecektir. Sarkopeni gelişimine katkıda bulunan ikinci faktör, yaralanma veya aşırı yüklenmeden sonra kas kütlesinin azalmasına ve kas yenilenmesinin bozulmasına neden olan protein sentezi oranının azalmasıdır. Üçüncü faktör, birkaç anabolik hormonun konsantrasyonunun azalmasıdır. Ayrıca diyetle yetersiz protein ve/veya enerji alımı sarkopeniye katkıda bulunabilir (Evans, 2002). Fiziksel aktivite eksikliği, özellikle ağır kaldırma ve direnç egzersizlerinde olduğu gibi kasa aşırı yüklenme olmaması sarkopeni gelişimini artıran ve hızlandıran kesinlikle önemli bir faktördür (Roth ve ark. 2000; Roubenoff 2001).

Osteoporoz ve İlgili Kırıklar

Osteoporoz, düşük kemik kütlesi ve kemik dokusunun mikro mimarisinde bozulma ile karakterizedir. Kemik kütlesinin yaygın olarak kullanılma göstergesi, alansal kemik mineral yoğunluğudur (BMD). Bu nihai kemik yoğunluğundaki varyansın %75-85'ini oluşturur. Osteoporoz için tanı kriteri, genç yetişkin kadınların ortalamasının en az 2,5 standart sapma altında BMD'dir. Bir standart sapma genellikle belirli bir BMD değerinin yaklaşık %12-14'ü

kadardır. Osteoporoz genellikle semptomsuzdur ve bu nedenle çok sıklıkla sinsi gelişir. Yaşam süresi boyunca, kadınlar kemik kütlelerinin yaklaşık yarısını kaybederler ve erkekler yaklaşık %30'luk bir düşüş yaşarlar, ancak büyük bireysel farklılıklar vardır. 80 yaş üstü kadınların yaklaşık %70'inde osteoporoz vardır. Kemik kaybı, kemiğin kırılabilirliğini ve kırılma riskini artırır. Kemik kütleindeki her %10-15'lik azalma, kırık riskini ikiye katlar. Yaşam boyu en az bir kırığa sahip olma riski, vertebra kırığı için yaklaşık %32 ve kalça kırığı için %16'dır. 70-75 yaşından sonra kırık riski yaşla birlikte çok hızlı artar (Ross ve ark., 1999; Nevitt, 1999). Pek çok popülasyonda osteoporotik kırıkların sayısı, kısmen yaşlı insan sayısının artması nedeniyle hızla artmaktadır, ancak kırık insidansı her ileri yaş grubunda da artmaktadır (Ross ve ark., 1999).

Osteoporozla atfedilebilen kırıkların oranının yaşlı kadınlarda kalça kırıkları için %28 ve omurga kırıkları için %25'ten fazla olmadığına dikkat etmek önemlidir (Stone ve ark., 2003). Diğer faktörler, özellikle düşmeler, riskin geri kalanını açıklar. Yaşlı kişilerde düşmelerin sadece %5'i kırılmaya yol açsa da yaşlı bireylerde yüksek düşme insidansı düşmeleri büyük bir tehlike haline getirir. Bu nedenle, osteoporotik kırıkların önlenmesi, osteoporoz, düşmeler ve diğer kırık risk faktörlerini önleyen önlemleri gerektirir. Bu kırıkların önlenmesi, çok sayıda olması ve sakatlık ve ıstırap miktarı, sağlık hizmetlerinin kullanımı, yüksek maliyetler ve bunların neden olduğu aşırı ölüm nedeniyle önemlidir (Ross ve ark., 1999; Nevitt, 1999). Fiziksel hareketsizlik, osteoporoz riskini ve düşme riskini artırarak osteoporotik kırık riskini etkileyebilir. Kalça kırığı riski, aktif deneklere kıyasla fiziksel olarak aktif olmayanlarda %55'e kadar daha yüksek, %20-40'tır (Joakimsen ve ark., 1997; Gregg ve ark., 2000; Kujala ve ark., 2000; Hoidrup ve ark., 2001; Feskanich ve ark., 2002). Kanıt, kadınlarda erkeklerden daha güçlüdür (Karlsson, 2002; Karlsson, 2004) ve sadece kalça kırıkları için tutarlıdır. Fiziksel hareketsizlikle ilgili artan riskin büyük bir kısmı, muhtemelen artan düşme riskinden ve daha az ölçüde artan osteoporoz riskinden kaynaklanmaktadır.

Fiziksel hareketsizliğin neden olduğu osteoporoz ve düşme riskine ilişkin nicel bilgi eksiktir ve büyük ölçüde dolaylıdır. Yatak istirahati ve alçıda hareketsizlik gibi tam fiziksel hareketsizlik, önemli ve hızlı kemik kaybına yol açar (Krolner ve ark., 1983). Bununla birlikte, mütevazı bir fiziksel aktivite bile kemik kütlelerini makul bir seviyede tutuyor gibi görünmektedir. Ayrıca, fiziksel hareketsizlik, kemik kütle dağılımındaki (kemik geometrisi) değişiklikler nedeniyle kemik sertliğini kemik kütlelerinden daha fazla azaltabilir. Bu etki özellikle osteoporoz riski taşıyan yaşlı kişilerde görülmektedir (Uusi-Rasi ve ark., 2002).

Fiziksel hareketsizlik, genetik ve/veya diğer faktörler nedeniyle bu durum için yüksek risk taşıyan kişilerde osteoporoz riskinin artmasında en kritik role sahip olabilir.

Kemik, ergenlik öncesi veya ergenlik dönemindeki fiziksel aktiviteye en çok tepki verendir (Kannus ve ark., 1995; Haapasalo ve ark., 1998). Bu yıllarda fiziksel hareketsizlik, düşük tepe kemik kütlesi ile sonuçlanabilir ve sonraki yıllarda bu handikapı telafi etmek mümkün olmayacaktır. Bununla birlikte, yoğun fiziksel aktiviteye bağlı olarak yüksek tepe kemik kütlesinin (Vuori, 2001), normal olarak aktif deneklerde yaşlılığa kadar yeterince yüksek kemik yoğunluğunun korunmasına katkıda bulunup bulunmadığı bilinmemektedir. Şu anda, ergenlikte fiziksel hareketsizliğin, orta yaşta aktivite ve hareketsizlikten daha düşük (Ward ve ark., 1995) ve daha yüksek fiziksel aktivite (Puntala ve ark., 1997) ile sonuçlandığına dair sınırlı kanıt vardır.

Kireçlenme

Osteoartrit çok yaygın bir durumdur. Avrupa'da 60 yaşın üzerinde, klinik olarak anlamlı diz osteoartriti yaklaşık %10'unda ve kalça osteoartriti yaklaşık %5'inde bulunur (Pettersson, 1996). Klinik olarak osteoartrit, bir hastalığın patolojisini eklem kullanıldığında oluşan ağrı ile birleştiren bir durum olarak tanımlanabilir. Birincil sorun, eklem ve komşu dokular ve işlevleri de dâhil olmasına rağmen, eklem kıkırdağının dejenerasyonudur. Osteoartritin birincil, en yaygın formunun nedeni bilinmemektedir, ancak genetik faktörler önemli bir rol oynamaktadır. Fiziksel hareketsizlik, doğrudan ve dolaylı olarak osteoartrit gelişimi ve riski ile ilişkili olabilir. Eklem yapıları, özellikle kıkırdağın, vaskülarize olmayan kıkırdağın beslenmesini ve yapısını ve komşu dokuların işlevlerini sürdürmek için sık dinamik yüklemeye ihtiyaç duyar. Gençlerde fiziksel aktivite eksikliğinin eklem kıkırdağının gelişimi yetersizliğine yol açtığı varsayılmaktadır (Helminen ve ark. 2000).

Bir eklem için kısa bir süre için bile hareketsiz kalması, eklem kıkırdağında zararlı, başlangıçta geri döndürülebilir, ancak giderek geri dönüşü olmayan etkilere yol açar. Sürekli fiziksel hareketsizlik ayrıca kuvvet, propriosepsiyon, koordinasyon ve dengede azalmaya ve sonuç olarak eklem stabilitesinde, dizilim bozukluklarında ve yaralanmalarda azalmaya neden olabilir. Ayrıca, fiziksel hareketsizlik aşırı kilolu olma ve obezite riskini artırır.

Bel Ağrısı

Bel veya bel bölgesinde ağrı, kas gerginliği ve sertlik, tüm insanların %70-85'i tarafından yaşamın herhangi bir döneminde yaşanır ve bir popülasyondaki kişilerin herhangi

bir zaman noktasında %15 ila 45'i bu semptomlara sahiptir. Çoğu durumda semptomlar birkaç hafta içinde kaybolur, ancak tekrarlamaları yaygındır ve daha küçük bir kısımda sendrom kronikleşir. Çeşitli şekillerde bel ağrısı, işe devamsızlığın önde gelen nedenlerinden biridir (Andersson, 1999). Tüm bu veriler, bel ağrısının halk sağlığı açısından büyük önemini göstermektedir. Sendromun patofizyolojisi yeterince anlaşılmamıştır ve vakaların yaklaşık %85'inde hiçbir patolojik bulgu tanınmaz. Bu mekanizma, ağrının tahrişe, nosisepsiyona neden olan doku yaralanması veya iltihaplanmasından kaynaklanması gibi görünüyor. Bu da ağrıya neden olan hareketleri azaltmak için kas gerginliğine yol açar. Şu anda, fiziksel hareketsizliğin önceden asemptomatik yetişkin deneklerde bel ağrısı riskini artıracığına dair net bir kanıt yoktur (Hartvigsen ve ark., 2000; Vuori, 2001; Picavet ve Schuit, 2003; Wedderkopp ve ark. 2003).

Bel ağrısı hastalarında fiziksel hareketsizlik, aktif olmaya kıyasla zararlı görünmektedir (Van Tulder ve ark., 2000; Taimela ve ark., 2000; Karjalainen ve ark., 2001). Okul çağındaki çocuklarda bel ağrısının arttığı tespit edilmiştir (Hakala ve ark., 2002). Kas kuvveti ve düzenli fiziksel aktivite eksikliğinin rolü belirsizdir, ancak semptomlar okulda oturma miktarı ile pozitif ilişkilidir (Salminen ve ark. 1999).

Fazla Kilo ve Obezite

Fazla kilo ve obezitenin sağlık sonuçları, çeşitli hastalık risklerinin artması, fonksiyonel yetersizlikler ve psikososyal problemler, yağ dokusu miktarı ile ilişkilidir (Vainio ve Bianchini, 2002). Bu nedenle, çoğu sağlık sorununun riski, küçük ila orta derecede fazla kilolu ile sadece biraz artar, ancak artan obezite dereceleriyle çok önemli ölçüde artar. En ciddi metabolik riskler karın bölgesindeki yağlanmalarla ilişkilidir. Bel ve kalça çevresinin oranı, bel-kalça oranı veya sadece bel çevresi ile değerlendirilebilirler. Obezite, çoklu sonuçları ve çoğu popülasyonda yüksek ve artan prevalansı nedeniyle şu anda dünya çapında çok ciddi bir sağlık sorunudur (WHO, 2000; Vainio ve Bianchini, 2002). Ayrıca aşırı kilolu çocuklar daha da kilolu hale gelmiştir (Jolliffe, 2004). Aşırı kilolu olmanın ve obezitenin ezici çoğunlukla en yaygın nedeni, enerji harcamasıyla ilgili olarak aşırı enerji alımıdır. Mevcut obezite salgınında bu iki faktörün göreceli rolü hakkında devam eden bir tartışma vardır (Blair ve Nichaman, 2002). Bununla birlikte, işte, ulaşımında ve ev işlerinde enerji harcaması ihtiyacının azaldığı ve boş zaman uğraşlarında harcanan enerji miktarının en iyi ihtimalle mütevazı olduğu ve artan yerine sabit kaldığı, hatta azaldığı açıktır (Vainio ve Bianchini, 2002). Bu nedenle, obezite salgınına açıklayan ana faktör, büyük olasılıkla, enerji alımında

eşdeğer bir azalma ile eşleşmeyen günlük enerji harcamasındaki devam eden düşüştür. Bu iddia, fiziksel aktivite düzeyi ile obezite indeksleri arasında negatif bir ilişki olduğunu gösteren kesitsel popülasyon çalışmalarından elde edilen tutarlı bulgularla desteklenmektedir (Vainio ve Bianchini, 2002). Klinik çalışmaların sistematik bir incelemesi, hepsinde olmasa da çoğunda takip sırasında büyük miktarda fiziksel aktivitenin daha az kilo alımı ile ilişkili olduğunu bulmuştur (Fogelholm ve Kukkonen-Harjula, 2000; Vainio ve Bianchini, 2002). Geniş bir kadın kohortu üzerinde yakın zamanda yapılan bir prospektif çalışma, hareketsiz davranışların, özellikle TV izlemenin, egzersiz düzeylerinden bağımsız olarak obezite geliştirme riskini önemli ölçüde artırdığını, oysa altı yıllık takip sırasında hafif ila orta derecede aktivitenin bile obezite riskini azalttığını göstermiştir (Hu ve ark., 2003). Ayrıca çocuklarda bazı araştırmalar, TV izlemenin ve diğer hareketsiz uğraşların aşırı kilo geliştirme riskini artırdığını göstermektedir (Cortmaker ve ark., 1996; Robinson, 1999). Bununla birlikte, Danimarka'da yakın zamanda yapılan iki kohort çalışması, düşük fiziksel aktivite düzeylerinin, normal kilolu veya gençlikte obez olan erkeklerde (Bak ve ark., 2004) veya başlangıçta normal kilodaki erkek ve kadınlarda obezite gelişimini artırmadığını bulmuştur. (Petersen ve ark., 2004), ancak obezite tüm bu gruplarda fiziksel aktivite düzeylerini düşürmüştür. Bu nedenle, fiziksel hareketsizlik, bu popülasyonlarda obezitenin nedeni değil sonucu gibi görünmektedir. Fiziksel hareketsizlik, obezite ile ilgili olarak sadece bu durumun riskini artırarak değil, aynı zamanda sağlık sonuçlarını, özellikle metabolik anormallikleri artırarak önemli sağlık sonuçlarına sahiptir. Bu nedenle, şişman ama fit olmak, şişman olmayan ama fit olmayan olmaktan daha iyi olabilir, ama kesinlikle fit ve yağsız olmak en iyisidir.

Tip 2 Şeker Hastalığı

Tip 2 veya erişkin başlangıçlı diyabet, yaygın ve hızla artan bir hastalıktır. Dünyada her yıl yaklaşık 4 milyon ölüm diyabetin komplikasyonlarından kaynaklanmaktadır ve yaşam beklentisini yaklaşık 15 yıl kısaltmaktadır. Diyabet, körlüğe yol açan retina dejenerasyonu, böbrek hastalığı, koroner kalp hastalığı, felç, uzuvların kesilmesi, gebelikte sorunlar, doğumsal malformasyonlar gibi komplikasyonları nedeniyle sağlık hizmetlerine ve maliyetlerine büyük yük getirmektedir. Diyabet çoğu popülasyonda tekrar tekrar artış göstermektedir ve 2030 yılına kadar tip 2 diyabetli kişilerin sayısının mevcut rakamla karşılaştırıldığında iki katından fazla olacağı tahmin edilmektedir (WHO, 2002).

Tip 2 diyabet, genetik yatkınlık ve çevresel faktörlerin bir kombinasyonu olarak gelişir ve yaşla birlikte oranı hızla artar. En önemli çevresel faktörler obezite, hareketsiz yaşam tarzı ve doymuş yağlardan zengin beslenmedir. Patofizyolojik olarak tip 2 diyabet, iskelet kası ve diğer dokuların insülinin etkisine karşı kademeli olarak gelişen direnci ile karakterizedir. Sonuç olarak, pankreasın beta hücreleri artan miktarlarda insülin üretir. Bu telafi edici mekanizma yeterliyse, ortaya çıkan hiperinsülinemi, kan glikoz seviyelerini normal aralıkta tutar. Bununla birlikte, insülin direnci olan deneklerin büyük bir kısmında, beta hücrelerinin işlevi giderek azalır ve bu da göreceli insülin yetersizliğine ve hipoglisemi diyabetik duruma yol açar (Boden, 2001). Birkaç ileriye dönük çalışma, fiziksel hareketsizliğin tip 2 diyabet geliştirme riskini %20 – %70 oranında artırdığına dair kanıtlar sağlamıştır (American College of Sports Medicine, 2000; Folsom ve ark., 2000; Okada ve ark., 2000). Fiziksel hareketsizlik ve düşük kardiyorespiratuar zindelik de tip 2 diyabetli erkeklerde ölüm riskini artırmaktadır (Wei ve ark. 2000). Artan miktarda fiziksel hareketsizlik ile diyabet riski, muhtemelen doza yanıt şeklinde ve egzersiz düzeylerinden bağımsız olarak artar.

Hipertansiyon

Kan basıncı, dolaşımdaki kanın ana arterlerin duvarlarına uyguladığı kuvvetin bir ölçüsüdür. Yüksek tansiyon seviyeleri, kalbe, beyne, böbreklere ve başka yerlere kan sağlayan atardamarlara zarar vererek çeşitli yapısal değişikliklere ve nihayetinde işlevlerinde bozulmaya ve ilgili organlarda hasara neden olur. Normal ve yüksek kan basıncı arasında keskin bir ayrım yoktur, ancak sınır çizgisi ve hipertansiyon sınıfları, epidemiyolojik çalışmalardan elde edilen bulgular temelinde tıp uzmanları arasında kabul edilmektedir. Şu anda normal (tatmin edici) ve (hafif) yüksek kan basıncı arasındaki sınır 140/90 mmHg olarak belirlenmiştir (WHO, 1999).

Çoğu yetişkinin kan basıncı sağlık için idealden daha yüksek ve dünya çapında en az 600 milyon hipertansiyon hastası var. Yüksek tansiyonun yılda 7,1 milyon ölüme neden olduğu tahmin edilmektedir ve inmelerin yaklaşık üçte ikisinden ve kalp hastalıklarının yarısından sorumludur. Sağlıksız beslenme ve sedanter yaşam tarzı tüketiminin artması, buna bağlı olarak aşırı kilo ve obezitenin artması, hipertansiyon prevalansının daha da artmasına neden olacaktır (WHO, 2002). Hipertansiyonun %95'inden fazlası birincil veya esansiyel hipertansiyon olarak adlandırılır. Kan basıncı yükselmesinin nihai nedeni bilinmemektedir. Esansiyel hipertansiyon için risk faktörleri arasında genetik faktörler, yüksek miktarda tuz,

yağ ve alkol alımı, insülin direnci ve hiperinsülinemi, aşırı kilo ve obezite, psişik stres ve fiziksel hareketsizlik sayılabilir.

Artan sempatik aktivite, hipertansiyonun oluşumunda önemli bir faktör gibi görünmektedir (Julius ve ark., 2000). Düşük zindelik, yüksek zindeliğe sahip deneklere kıyasla yaklaşık %50 daha yüksek hipertansiyon geliştirme riski ile ilişkilidir (Blair ve ark., 1984)

Metabolik Sendrom

Metabolik sendrom, birlikte kümelenen ve tip 2 diyabet, kardiyovasküler hastalık ve erken ölüm riskini artıran çoklu hipertansiyon, dislipidemi ve diyabet risk faktörlerinin bir bütünüdür (Timar ve ark., 2000; Lakka ve ark., 2002; Liu ve Manson, 2002; Ninomiya ve ark., 2004). Bir bireyde yüksek tansiyon, yüksek kan şekeri, yüksek plazma trigliseritleri, düşük HDL kolesterol ve yüksek bel çevresi gibi sağlık sorunlarından üç veya daha fazlası mevcut ise buna metabolik sendrom adı verilir.

Sendrom, insülin direnci ile karakterizedir ve aynı zamanda insülin direnci sendromu olarak da bilinir. Metabolik sendrom yaygın ve giderek yaygınlaşan bir hastalıktır. Sendromun patogenezinde birçok faktör katkıda bulunur (Grundey ve ark., 2004), ancak obezite ve hareketsiz yaşam tarzı ile sağlıksız bir diyet ve hala büyük ölçüde bilinmeyen genetik faktörlerin birleştiği açıktır.

Obezitenin rolü, metabolik sendromun normal kilolu, fazla kilolu ve obez ABD'li erkeklerin %4,6, %22,4 ve %59,6'sında mevcut olduğunun ve kadınlarda benzer bir dağılımın gözleendiğinin bulunmasıyla açıkça gösterilmiştir (Park ve ark., 2003). Fiziksel hareketsizlik, önemli ölçüde artmış metabolik sendrom riski ile ilişkilidir (Laaksonen ve ark., 2002; Park ve ark., 2003) ve bu ilişki kardiyorespiratuar uygunluk açısından hala daha güçlüdür (Laaksonen ve ark., 2002). Metabolik sendromun oluşumunda fiziksel hareketsizliğin rolü, genç erişkinlerde, hareketsizlik saatleri ile sendromu oluşturan metabolik risk faktörlerinin düzeyi ve sayısı arasındaki pozitif ilişki olarak zaten görülmektedir (Gustat ve ark., 2002).

Metabolik sendromun patofizyolojisinde fiziksel hareketsizliğin önemi, iskelet kasının karbonhidrat ve lipid metabolizmasındaki merkezi rolüne dayanmaktadır (Helge ve ark., 1998).

Koroner Kalp Hastalığı

Koroner veya iskemik kalp hastalığı, kalp kasını besleyen arterlerin kademeli olarak obliterasyonu ile karakterizedir. Bu, kalbin pompa fonksiyonunun kademeli olarak bozulmasına neden olur.

Her yıl koroner kalp hastalığı dünyada yaklaşık 7,2 milyon ölüme ve 10 milyondan fazla kalp krizine yol açmaktadır. Birçok ülkede koroner kalp hastalığının yüksek prevalansı ve artan oranları, büyük ölçüde üç faktöre bağlanabilir: sağlıksız beslenme, fiziksel aktivite eksikliği ve tütün kullanımı (WHO, 2002). Ayrıca birçok genetik ve çevresel faktör, koroner kalp hastalığının gelişimine çeşitli derece ve şekillerde katkıda bulunur (Grundy, 1999). Koroner kalp hastalığı riski, fiziksel olarak aktif olmayan kişilerde, en azından orta derecede aktif kişilerle karşılaştırıldığında %30 ila %50 daha yüksektir. Bu ilişki erkeklerde ve kadınlarda ve çeşitli yaş gruplarında görülmektedir (Kohl, 2001; Williams, 2001; Thompson ve ark., 2003), ancak riskin boyutu bireyler ve popülasyonlar için geçerlidir (Schnor ve ark., 2002). Çok önemli olarak, fiziksel aktivitedeki bir azalmayı veya artışı, sırasıyla, hastalığa yakalanma riskinde bir artış ve azalma izler (Paffenbarger ve ark., 1993; Lissner ve ark., 1996; Wannamethee ve Shaper, 1998; Sherman ve ark., 1999; Blair ve ark., 2001; Eraslan ve ark., 2020). Fiziksel (aerobik) zindelik ile koroner kalp hastalığı riski (Blair ve ark., 2001; Williams, 2001) arasında ve ayrıca zindelik değişikliği ile koroner kalp hastalığı mortalitesi veya morbiditesindeki değişiklik arasında karşılık gelen ancak daha da güçlü ilişkiler bulunmuştur (Blair ve ark., 2001).

Kanser

Günümüzde belirli kanser riskinin fiziksel aktivite ile ne kadar önlenebileceği ve uygun fiziksel aktivite “dozunun” ne olacağı bilinmemektedir. Bu belirsizlik, yukarıda tartışılan diğer kronik hastalıklarda olduğundan daha fazladır, çünkü fiziksel aktivitenin önleyici etkilerinin mekanizmaları ve dolayısıyla fiziksel aktivitenin hedeflediği faktörler kesin olarak bilinmemektedir. "En iyi tahmin", haftada birkaç kez orta yoğunlukta ve seans başına en az yarım saat düzenli fiziksel aktivite önermektir, çünkü bu "doz" kilo yönetimi gibi kanseri önlemeyle ilgili bazı önemli etkiler ve bağışıklık fonksiyonlarının uyarılması için uygun bulunmuştur. (Woods ve ark., 1999; Mackinnon, 2000). Bu “doz”, Amerikan Kanser Derneği'nin tavsiyesine karşılık gelmektedir (Byers ve ark., 2002). Fiziksel aktivitenin kanser hastalarının yönetiminde de faydalı olduğu bulunmuştur (Fairey ve ark., 2002).

Özetle, hareketlerinizi sınırlandırmak vücut sisteminde, özellikle kas ve iskelet sisteminde, kardiyovasküler sistemde, kan bileşenlerinde, gastrointestinal sistemde, endokrin

sistemlerinde ve sinir sisteminde bir dizi başka probleme neden olur. Hâlbuki vücudun gün içinde belirli aralıklarla hareket etmesi bu problemlere karşı süreli etki sağlama konusunda oldukça önemlidir. Düzenli olarak uygulanan bu hareketler, destekleyici temel kasları güçlendirerek, kaybedilen esnekliği geri kazandırmamıza yardımcı olur. Ayrıca, kan basıncını düşürür ve morali yükseltir, stresi ve istenmeyen kiloları azaltırken zihinsel faaliyetleri de geliştirir. Ayrıca, yaşam kalitesini arttırarak, daha sağlıklı bir ömür için önemli katkı sağlar.

KAYNAKLAR

- Andersson, G.B.J. (1999). Epidemiological features of chronic low-back pain. *Lancet*, 354, 581-586.
- American College of Sports Medicine (2000). Exercise and Type 2 diabetes. Position stand. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 1345-1360. 1.10.2021, <http://www.msse.org>.
- Bak, H., Petersen, L., & Sørensen, T.I.A. (2004). Physical activity in relation to development and maintenance of obesity in men with and without juvenile onset obesity. *International Journal of Obesity*, 28, 99-104.
- Boden, G. (2001). Pathogenesis of type 2 diabetes. Insulin resistance. *Endocrinology and Metabolism Clinics of North America*, 30, 801-815.
- Booth, F.W., Chakravarthy, M.V., Gordon, S.E., & Spangenburg, E.E. (2002). Wageing war on physical inactivity: using modern molecular ammunition against an ancient enemy. *Journal of Applied Physiology*, 93, 3-30.
- Byers, T., Nestle, M., McTiernan, A., Doyle, C., Currie-Williams, A., Gansler, T., & Thun, M. (2002). American Cancer Society 2001 Nutrition and Physical Activity Guidelines Advisory Committee. American Cancer Society guidelines on nutrition and physical activity for cancer prevention: Reducing the risk of cancer with healthy food choices and physical activity. *CA Cancer Journal of Clinicians*, 52, 92-119.
- Carretero, O.A., & Oparil, S. (2000). Essential hypertension, Part 1: Definition and epidemiology. *Circulation*, 101, 329-335.
- Cortmaker, S.L., Must, A., Sobol, A.M. et al. (1996). Television viewing as a cause of increasing obesity among children in the United States, 1986-1990. *Archives of Pediatrics and Adolescent Medicine*, 150, 356-362.
- Gregg, E.W., Pereira, M.A., & Caspersen, C.J. (2000). Physical activity, falls, and fractures among older adults: A review of the epidemiologic evidence. *Journal of American Geriatrics Society (JAGS)*, 48, 883-893.
- Grundy, S.M. (1999). Primary prevention of coronary heart disease. Integrating risk assessment with intervention. *Circulation*, 100, 988-998.
- Grundy, S.M., Hansen, B., Smith, S.C., Cleeman, J.I., Kahn, R.A. et al. (2004). Clinical management of metabolic syndrome. Report of the American Heart Association/National Heart, Lung, and Blood Institute/American Diabetes Association Conference on Scientific Issues Related to Management. *Circulation*, 109, 551-556.
- Gustat, J., Srinivasan, S.R., Elkasabany, A., & Berenson, G.S. (2002). Relation of self-rated measures of physical activity to multiple risk factors of insulin resistance syndrome in young adults: the Bogalusa Heart Study. *Journal of Clinical Epidemiology*, 55, 997-1006.

- Haapasalo, H., Kannus, P., Sievänen, H., Pasanen, M., Heinonen, A., Oja, P., & Vuori, I. (1998). Effect of longterm unilateral activity on bone mineral density of female junior tennis players. *Journal of Bone and Mineral Research*, 13, 310-319.
- Hakala, X., Rimpelä, A., Salminen, J.J. et al. (2002). Increase in back pain and neck-shoulder pain in 1985-2001. *British Medical Journal (BMJ)*, 325, 743-745.
- Hartvigsen, J., Leboeuf-Yde, C., Lings, S., & Corder, E.H. (2000). Is sitting-while-at-work associated with low back pain? A systematic, critical literature review. *Scandinavian Journal of Public Health*, 28, 230-239.
- Helge, J.W., Kriketos, A.D., & Storlien, L.H. (1998). Insulin sensitivity, muscle fiber types, and membrane lipids. *Advances Experimental Medicine and Biology*, 441, 129-138.
- Helminen, H.J., Hyttinen, M.M., Lammi, M.J. et al. (2000). Regular joint loading in youth assists in the establishment and strengthening of the collagen network of articular cartilage and contributes to the prevention of osteoarthritis later in life: A hypothesis. *Journal of Bone and Mineral Metabolism*, 18, 245-57.
- Hoidrup, S., Sorensen, T.I.A., Stroger, U. et al. (2001). Leisure-time physical activity levels and changes in relation to risk of hip fracture in men and women. *American Journal of Epidemiology*, 154, 60-68.
- Hu, F.B., Li, T.Y., Colditz, G.A., Willett, W.C., & Manson, J.E. (2003). Television watching and other sedentary behaviors in relation to risk of obesity and type 2 diabetes mellitus in women. *Journal of American Medical Association (JAMA)*, 289, 1785-1791.
- Eraslan, A., Alvrdu, S. ve Bıyıklı, T. (2020). Fitness ve wellness eğitmenliği: kavramsal bir yaklaşım. *Gazi Beden Eğitimi ve Spor Bilimleri Dergisi*, 25(2), 127-139.
- Evans, W.J. (2002). *Exercise for successful ageing*. In W.E. Garrett & D.T. Kirkendall (Eds.), *Exercise and sports science* (pp. 277-284). Philadelphia: Lippincott, Williams & Wilkins.
- Fairey, A.S., Courneya, K.S., Field, C.J., & Mackey, J.R. (2002). Physical exercise and immune system function in cancer survivors: a comprehensive review and future directions. *Cancer*, 94, 539-51.
- Feskanich, D., Willett, W., & Colditz, G. (2002). Walking and leisure-time activity and risk of hip fracture in postmenopausal women. *Journal of American Medical Association (JAMA)*, 288, 2300-2306.
- Fogelholm, M., & Kukkonen-Harjula, K. (2000). Does physical activity prevent weight gain – a systematic review. *Obesity Reviews*, 1, 95-111.
- Folsom, A.R., Kushi, L.H., & Hong, C.P. (2000). Physical activity and incident diabetes mellitus in postmenopausal women. *American Journal of Public Health*, 90, 134-138.
- Blair, S.N., Goodyear, N.N., Gibbons, L.W., & Cooper, K.H. (1984). Physical fitness and incidence of hypertension in healthy normotensive men and women. *Journal of American Medical Association (JAMA)*, 252, 487-490.
- Blair, S.N., Cheng, Y., & Holder, J.S. (2001). Is physical activity or physical fitness more important in defining health. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 33 (Suppl.), S379-S399.
- Blair, S.N., & Nichaman, M.Z. (2002). The public health problem of increasing prevalence rates of obesity and what should be done about it. *Mayo Clinic Proc.*, 77, 109-113.

- Janssen, I., Heymsfield, S.B., & Ross, R. (2002). Low relative skeletal muscle mass (sarcopenia) in older persons is associated with functional impairment and physical disability. *Journal of American Geriatric Society (JAGS)*, 50, 889-896.
- Joakimsen, R.M., Magnus, J.H., & Fonnebo, V. (1997). Physical activity and predisposition for hip fractures: A review. *Osteoporosis International*, 7, 503-513.
- Jolliffe, D. (2004). Extent of overweight among US children and adolescents from 1971 to 2000. *International Journal of Obesity*, 28, 4-9.
- Julius, S., & Majahalme, S. (2000). The changing face of sympathetic overactivity in hypertension. *Annals of Medicine*, 32, 365-370.
- Kannus, P., Haapasalo, H., Sankelo, M., Sievänen, H., Pasanen, M., Heinonen, A., Oja, P., & Vuori, I. (1995). The effect of the starting age of physical activity on bone mass in the dominant arm of tennis and squash players. *Annals of Internal Medicine*, 123, 7-31.
- Karlsson, M. (2002). Is exercise of value in the prevention of fragility fractures in men? *Scandinavian Journal of Medicine and Science in Sports*, 12, 197-210.
- Karlsson, M. (2004). Has exercise an antifracture efficacy in women? *Scandinavian Journal of Medicine and Science in Sports*, 14, 2-15.
- Karjalainen, K., Malmivaara, A., Van Tulder, M., Roine, R., Jauhiainen, M., Hurri, H., & Koes, B. (2001). Multidisciplinary biopsychosocial rehabilitation for subacute lowback pain in working-age adults: A systematic review. *Spine*, 26, 174-181.
- Kohl, H.W. (2001). Physical activity and cardiovascular disease: evidence for a dose response. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 33 (Suppl.), 472-483.
- Krolner, B., Toft, B., Nielsen, S.P., & Tonevold, E. (1983). Physical exercise as prophylaxis against involutional vertebral bone loss: A controlled trial. *Clinical Science*, 64, 541-546.
- Kujala, U.M., Kaprio, J., Kannus, P., Sarna, S., & Koskenvuo, M. (2000). Physical activity and osteoporotic hip fracture risk in men. *Archives of Internal Medicine*, 160, 705-708.
- Laaksonen, D.E., Lakka, H.M., Salonen, J.T., Niskanen, L.K., Rauramaa, R., & Lakka, T.A. (2002). Low levels of leisure-time physical activity and cardiorespiratory fitness predict development of the metabolic syndrome. *Diabetes Care*, 25, (9), 1612-1618.
- Lakka, H.-M., Laaksonen, D., Lakka, T.A., Niskanen, L.K., Kumpusalo, E., Tuomilehto, J., & Salonen, J.T. (2002). The metabolic syndrome and total and cardiovascular disease mortality in middle-aged men. *Journal of American Medical Association (JAMA)*, 288, 2709-2716.
- Laditka, S.B. and Laditka, J.N. (2014). Active life expectancy of Americans with diabetes: Risks of heart disease, obesity, and inactivity. *Diabetes Research and Clinical Practice*, 107, 37-45.
- Lissner, L., Bengtsson, C., Björkelund, C., & Wedel, H. (1996). Physical activity levels and changes in relation to longevity. *American Journal of Epidemiology*, 143, 54-62.
- Mackinnon, L.T. (2000). Chronic exercise training effects on immune function. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 32, S369-S376.
- Nevitt, M.C. (1999). *Osteoporosis and fragility fractures in the elderly*. In C.J. Rosen, J. Glowacki & J.P. Bilezikian (Eds.), *The ageing skeleton* (pp. 349-357). San Diego: Academic Press.

- Ninomiya, J.K., L'Italien, G., Criqui, M.H., Whyte, J.L., Gamst, A., & Chen, R.S. (2004). Association of the metabolic syndrome with history of myocardial infarction and stroke in the Third National Health and Nutrition Examination Survey. *Circulation*, 109, 42-46.
- Okada, K., Hayashi, T., Tsumura, K., Suematsu, C., Endo, G., & Fujii, S. (2000). Leisure-time physical activity at weekends and the risk of Type 2 diabetes mellitus in Japanese men: the Osaka Health Survey. *Diabetic Medicine*, 17, 53-58.
- Paffenbarger, R.S., Hyde, R.T., Wing, A.L., Lee, I.-M., Dexter, L., & Kampert, J.B. (1993). The association of changes in physical activity level and other lifestyle characteristics with mortality among men. *New England Journal of Medicine*, 328, 538-545.
- Park, Y.W., Zhu, S., Palaniappan, L., Heshka, S., Carnethon, M.R., & Heymsfield, S.B. (2003). The metabolic syndrome: prevalence and associated risk factor findings in the US population from the Third National Health and Nutrition Examination Survey, 1988-1994. *Archives of Internal Medicine*, 163, 427-436.
- Petersson, I.F. (1996). Occurrence of osteoarthritis of the peripheral joints in European populations. *Annals of Rheumatic Disease*, 55, 659-661.
- Petersen, L., Schnor, P., & Sørensen, T.I.A. (2004). Longitudinal study of the long-term relation between physical activity and obesity in adults. *International Journal of Obesity*, 28, 105-112.
- Picavet, H.S., & Schuit, A.J. (2003). Physical inactivity: a risk factor for low back pain in the general population? *Journal of Epidemiology and Community Health*, 57, 517-518.
- Pickering, T.G. (1997). The effects of environmental and lifestyle factors on blood pressure and the intermediary role of the sympathetic nervous system. *Journal of Human Hypertension*, 11 (Suppl. 1), S9-S18.
- Puntila, E., Kröger, H., Lakka, T., Honkanen, R., & Tuppurainen, M. (1997). Physical activity in adolescence and bone mineral density in peri- and postmenopausal women: A population-based study. *Bone*, 21, 363-367.
- Robinson, T.N. (1999). Reducing children's television viewing to prevent obesity. *Journal of American Medical Association*, 282(16), 1561-1567.
- Ross, P.D., Santora, A., & Yates, A.J. (1999). *Epidemiology and consequences of osteoporotic fractures*. In C.J. Rosen, J. Glowacki & J.P. Bilezikian (Eds.), *The ageing skeleton* (pp. 339-347). San Diego: Academic Press.
- Roth, S.M., Farrel, R.E., & Hurley, B.F. (2000). Strength training for the prevention and treatment of sarcopenia. *Journal of Nutrition, Health and Ageing*, 4, 143-155.
- Roubenoff, R. (2001). Origins and clinical relevance of sarcopenia. *Canadian Journal of Applied Physiology*, 26, 78-89.
- Salminen, J.J., Erkintalo, M.O., Pentti, J. et al. (1999). Recurrent low back pain and early disc degeneration in the young. *Spine*, 24, 1316-1321.
- Sarıakçalı, B., Duman, G., Ceylan, L., Polat, M., Hazar, S. & Eliöz, M. (2021). Spor bilimleri fakültesinde uygulama eğitimin biyokimyasal ve hematolojik parametrelere etkisi. *Spor ve Performans Araştırmaları Dergisi*, 12(3), 222-232.
- Sherman, S.E., D'Agostino, R.B., Silbershatz, H., & Kannel, W.B. (1999). Comparison of past versus recent physical activity in the prevention of premature death and coronary artery disease. *American Heart Journal*, 138, 900-907.

- Schnor, P., Jensen, J.S., Scharling, H., & Nordestgaard, B.G. (2002). Coronary heart disease risk ranked by importance for the individual and the community. A 21 year follow-up of 12 000 men and women from the Copenhagen City Heart Study. *European Heart Journal*, 23, 620-626.
- Taimela, S., Takala, E.P., Asklof, T., Seppala, K., & Parviainen, S. (2000). Active treatment of chronic neck pain: A prospective randomized intervention. *Spine*, 25, 1021-1027.
- Thompson, P.D., Buchner, D., Pina, I.L., Balady, G.J., Williams, M.A., Marcus, B.H. et al. (2003). Exercise and physical activity in the prevention and treatment of atherosclerotic cardiovascular disease: A statement from the Council on Clinical Cardiology (Subcommittee on Exercise, Rehabilitation, and Prevention) and the Council on Nutrition, Physical Activity, and Metabolism (Subcommittee on Physical Activity). *Circulation*, 107, 3109-3116.
- Timar, O., Sestier, F., & Levy, E. (2000). Metabolic syndrome X: A review. *Canadian Journal of Cardiology*, 16, 779-789.
- Uusi-Rasi, K., Sievänen, H., Pasanen, M., Oja, P., & Vuori, I. (2002). Associations of calcium intake and physical activity with bone density and size in premenopausal and postmenopausal women: A peripheral quantitative computed tomography study. *Journal of Bone and Mineral Research*, 17, 544-552.f
- Van Tulder, M., Malmivaara, A., Esmail, R., & Koes, B. (2000). Exercise therapy for low back pain: a systematic review within the framework of the cochrane collaboration back review group. *Spine*, 25, 2784-2796.
- Vandervoort, A.A., & Symons, T.B. (2001). Functional and metabolic consequences of sarcopenia. *Canadian Journal of Applied Physiology*, 26, 90-101.
- Vainio, H., & Bianchini, F. (Eds.) (2002). *Weight control and physical activity*. In IARC handbooks of cancer prevention (Volume 6, pp. 1 – 315). Lyon: IARC Press.
- Vuori, I.M. (2001). Dose-response of physical activity and low back pain, osteoarthritis, and osteoporosis. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 33 (Suppl.), 551-586.
- Ward, J.A., Lord, S.R., Williams, P., Anstey, K., & Zivanovic, E. (1995). Physiologic, health, and lifestyle factors associated with femoral neck bone density in older women. *Bone*, 16 (Suppl.), 373S-378S.
- Wedderkopp, N., Leboeuf-Yde, C., Andersen, B., Froberg, K., & Steen Hansen, H. (2003). Back pain in children: no association with objectively measured level of physical activity. *Spine*, 28, 2019-2024.
- Wei, M., Gibbons, L.W., Kampert, J.B., Nichaman, M.Z., & Blair, S.N. (2000). Low cardiorespiratory fitness and physical inactivity as predictors of mortality in men with type 2 diabetes. *Annals of Internal Medicine*, 132, 605-611.
- Williams, P.T. (2001). Health effects resulting from exercise versus those from body fat loss. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 33 (Suppl.), S611-S621.
- Woods, J.A., Davis, J.M., Smith, J.A., & Nieman, D.C. (1999). Exercise and cellular innate immune function. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 31, 57-66.
- World Health Organization (1999). International Society of Hypertension Guidelines for the management of hypertension. *Journal of Hypertension*, 17, 151-183.
- World Health Organisation (2000). Obesity: preventing and managing the global epidemic. *WHO Technical Report Series 894*. Geneva: World Health Organisation.

World Health Organisation (2002). The world health report 2002. *Reducing risks, promoting healthy life*.
Geneva: World Health Organisation