

**Demasiado Gordo para Pelear:
Los Principales Factores que Llevan a Las Fuerzas
Armadas al Sobrepeso y a la Obesidad**

Bianca Braga

Maestría en Estudios Internacionales

Universidad Torcuato Di Tella

2017

Directora de Tesis: Lindsey Smith

Universidad de la Carolina del Norte en Chapel Hill

PALABRAS LLAVE

Convenience food, food processing, processed food, ultra-processed food, highly processed food, Western Diet, Modern Diet, ready-to-eat, ready-to-heat, obesity, overweight, weight gain, BMI, body mass index, military personnel, army, prevalence

Alimentos convenientes, procesamiento de alimentos, alimentos procesados, comida altamente procesada, dieta occidental, dieta moderna, listo para comer, listo para calentar, obesidad, sobrepeso, aumento de peso, índice de masa corporal, IMC, personal militar, ejército, prevalencia

INTRODUCCIÓN

La Organización Mundial de la Salud (OMS) estima que alrededor de 1.600 millones de adultos (15 años o más) viven con sobrepeso y casi 500 millones son obesos (OMS, 2011). La obesidad es un trastorno de múltiples factores (Nammi et al., 2004). La grasa corporal excesiva puede causar patologías metabólicas tales como resistencia a la insulina, diabetes tipo 2, enfermedades cardiovasculares, dislipidemia, hipertensión y cáncer (Okreglicka, 2015; Ezzati et al., 2002). Esta condición es actualmente una epidemia mundial y se considera el quinto factor de riesgo más importante para enfermedades (OMS, 2006).

La prevalencia de sobrepeso y obesidad ha aumentado dramáticamente en todas las regiones del mundo (Crino et al., 2015), pero ha crecido menos rápido en la última década (Flegal et al., 2010). Por ejemplo, en los Estados Unidos, la prevalencia de la obesidad es de 30%

en casi todos los grupos de edad y en ambos sexos (Flegal et al., 2010). En el Reino Unido, dos tercios de los adultos y un tercio de los niños tienen sobrepeso o obesidad (NHS, 2011).

El objetivo de este trabajo es comprender las razones de la epidemia de obesidad y si esta también afecta a las fuerzas armadas de múltiples países. En la parte I se describen las tendencias mundiales en nutrición; en la parte II se presentan las tendencias globales de la actividad física; En la parte III se evalúan las tendencias mundiales del índice de masa corporal (IMC) en los ejércitos de diferentes países. Finalmente, en la parte IV se toma una conclusión sobre el impacto de las tendencias mundiales en la dieta y la actividad física en la salud de la población general, de los ejércitos y, por lo tanto, en la seguridad nacional. El anexo al final ayuda con la definición de variables de salud pública nutricional como IMC, equivalentes metabólicos (METs), actividad física, entre otros.

Parte I: Tendencias mundiales en la dieta de la población

Existe una discusión acerca de cuál es la fuerza más importante que ha conducido al aumento de peso promedio de la población mundial a lo largo de las últimas décadas. La primera serían cambios en la dieta y la segunda, la disminución de la actividad física (Crino et al., 2015). Hoy en día, las poblaciones de todos los continentes y regiones tienen acceso a alimentos de bajo costo pobres en nutrientes (Crino et al., 2015). La dieta occidental se ha extendido por todo el globo y ahora partes significativas de las dietas tradicionales de culturas de todo el mundo han sido reemplazadas por alimentos refinados, densos en energía y proteínas de carne roja.

En general, el sobrepeso y la obesidad son consecuencias de las interacciones entre la genética, el metabolismo, la cultura, el medio ambiente, el estatus socioeconómico y el

comportamiento (Morrill y Chinn, 2004; Malik, Schulze y Hu, 2006). Se ha reconocido que la dieta occidental es un factor importante en el desarrollo de trastornos metabólicos y la epidemia de obesidad (Okreglicka, 2015). También se la asocia con un aumento en la incidencia de enfermedad renal crónica, esteatosis renal e inflamación, deterioro de la función renal, regulación hormonal disfuncional e hipertensión (Okreglicka, 2015).

Una gran parte de la dieta occidental a menudo abarca los alimentos ultra-procesados. Se utiliza el término ultra-procesado para alimentos producidos con múltiples ingredientes, incluyendo sal, azúcar, aceite, grasas y a través de múltiples etapas, técnicas y ingredientes utilizados exclusivamente en fábricas, por ejemplo, conservantes y sustancias derivadas del petróleo y el carbón (Guía Dietética Brasileña, 2014). El mayor consumo de alimentos ultra-procesados resulta en un deterioro de la calidad nutricional dietética general (Costa Louzada et al., 2015).

Además, el aumento del consumo de alimentos ultra-procesados sucedió en las mismas décadas que el crecimiento de la epidemia de obesidad. Se ha sugerido que la ingesta de alimentos ultra-procesados puede promover el aumento de peso y la obesidad mediante el aumento de la ingesta total de energía. Como resultado, la OMS sugiere que los azúcares añadidos, comunes en la dieta occidental, no deberían proporcionar más de 10% de la energía de los alimentos (OMS, 2003) y la Guía Dietética Brasileña de 2014, por ejemplo, aconseja al público elegir bebidas y alimentos que no sean ultra-procesados.

MATERIALES Y MÉTODOS

La narrativa presente en la parte I de este trabajo revisa los principales estudios que proporcionan evidencia para una posible asociación entre la dieta occidental, incluyendo los alimentos ultra-procesados, sobre el aumento de peso, el sobrepeso y la obesidad. Se identificaron artículos relevantes en inglés, portugués y español publicados entre 2000 y 2017 a través de una búsqueda en la base de datos MEDLINE (Biblioteca Nacional de Medicina, Bethesda, MD, EEUU). Estudios transversales, prospectivos y experimentales sobre la ingesta de alimentos ultra-procesados y aumento de peso, el sobrepeso y la obesidad fueron analizados.

Palabras llave como "comida conveniente", "alimentos procesados", "procesamiento de alimentos", "comida ultra-procesada", "dieta occidental", "dieta moderna", "listo para comer" y "listo para calentar" fueron combinadas con "IMC", "aumento de peso", "sobrepeso" y "obesidad", así como se realizó una búsqueda posterior utilizando los términos médicos subtitulados (MeSH) como "comida rápida", "comida basura", "dieta Occidental" y "Dieta Carne-Dulce". Se consideraron estudios adicionales de acuerdo con referencias cruzadas de artículos seleccionados. La selección de artículos se limitó a los que incluían medidas de tamaño corporal o peso en seres humanos, es decir, peso en kilogramos, peso en libras, IMC y *z-score* de IMC.

No hubo restricción basada en la edad de los participantes del estudio, debido a que existe una gran variabilidad en los grupos de edad de los artículos analizados. Se presta mayor atención a los estudios prospectivos con períodos de seguimiento (*follow-up*) más largos y gran número de participantes, luego a estudios transversales con más de 10.000 participantes y, finalmente, a estudios transversales con menos de 10.000 participantes. Sólo fueran considerados estudios

prospectivos de cohortes con una duración de seis meses o más, ya que períodos más cortos pueden no tener tiempo de seguimiento suficiente para evaluar efectivamente la relación entre la ingesta de alimentos ultra-procesados o la dieta occidental y el cambio de peso. No se encontraron estudios experimentales.

Se intentó un meta-análisis, pero había demasiada heterogeneidad entre los diseños de estudio, principalmente con respecto a los grupos de edad de los participantes y cómo se evaluaron los resultados. Por lo tanto, la conclusión proveniente de la parte I se basa cualitativamente. También consideré la naturaleza del método de evaluación dietética. La mejor evaluación de dietas considera una combinación de cuestionarios de frecuencia alimentaria (FFQ) y recordatorios de 24 horas. Sin embargo, repetidos FFQs he sido la mejor evaluación encontrada en los estudios prospectivos de cohortes. Sólo se consideraron los estudios con una población de 10 años de edad o más, porque es difícil de analizar el cambio de peso en niños muy jóvenes (Malik, Schulze y Hu, 2006).

RESULTADOS

La búsqueda de palabras llave identificó inicialmente un total de 4.973 citaciones. Después de revisar todas las publicaciones de inglés, español y portugués realizadas en seres humanos y que contenían temas relevantes sobre la dieta occidental y/o el consumo de alimentos ultra-procesados, y el sobrepeso y/o obesidad, consideré que 127 eran potencialmente elegibles. De los 127 artículos, 118 fueron excluidos porque no cumplían con los criterios de elegibilidad (17 no evaluaron la ingesta de alimentos ultra-procesados o dieta occidental, 96 no informaron cambios de peso, tres fueron editoriales, comentarios o artículos dedicados a clasificar diferentes

tipos de alimentos, y dos eran revisiones de la literatura). No se añadió ninguna investigación después de la extracción original. Así, nueve estudios fueron elegibles para revisión. De éstos, seis son estudios transversales, dos son estudios prospectivos de cohortes y un estudio presenta hallazgos prospectivos y transversales. Ningún estudio es un ensayo clínico o una intervención.

ESTUDIOS TRANSVERSALES

Los hallazgos de estudios transversales sugieren una asociación positiva o neutra entre la ingesta de alimentos ultra-procesados y/o la dieta occidental y el sobrepeso y/u obesidad. De los seis estudios incluidos aquí, tres se realizaron en nivel del hogar, y tres se realizaron a nivel individual, uno de los cuales involucraba a niños, adolescentes y adultos, y dos solo a adultos. El estudio que consideró a niños y adolescentes se realizó con 30.243 individuos y encontró una asociación positiva significativa entre el consumo de alimentos ultra-procesados y el sobrepeso y la obesidad. La población estudiada tenía 30% de su consumo total de energía representada por el consumo de alimentos ultra-procesados. Los que estuvieron en el quintil más alto de consumo de alimentos ultra-procesados fueron 98% más propensos a ser obesos (OR = 1,98; IC del 95%: 1,26,3,12) en comparación con los del quintil de consumo más bajo (Louzada et al., 2015).

De uno de los estudios transversales que sólo se consideró adultos, se utilizó una muestra de 2.174 individuos del Reino Unido. Los resultados mostraron que la menor ingesta de alimentos ultra-procesados se asoció con los perfiles dietéticos más saludables, pero no se asoció significativamente con el peso corporal (Adams y White, 2015). El segundo artículo evaluó la asociación entre patrones dietéticos y factores de riesgo cardiovascular en 1.219 adultos chinos (Sun, Buys and Hills, 2011). Se identificaron tres patrones dietéticos mediante análisis de

conglomerados: dieta saludable, dieta occidental y dieta equilibrada. La dieta occidental se asoció significativamente con una mayor probabilidad de ser obeso, con un riesgo relativo de 2,31 (OR = 2,31 IC del 95%: 1,15-5,88), o riesgo 131% mayor de ser obeso si se compara a los adultos con un patrón dietético saludable. Cuando se incluyeron factores potenciales de confusión como la educación, el empleo, los ingresos y el nivel de ejercicio, el riesgo relativo se redujo a 1,29 (OR = 1,29 IC del 95%: 0,97-6,32), pero todavía era estadísticamente significativa (Sun, Buys y Hills, 2011).

El primer estudio a nivel familiar utilizó una muestra de 55.970 hogares y mostró que la contribución del consumo de alimentos procesados y ultra-procesados a la energía total de la dieta osciló entre 15,4% (cuartil inferior) para las familias que consumían menos de estos alimentos y 39,4% (cuartil superior) para las familias que consumían más (Canella et al ., 2014). En este caso, la disponibilidad de productos ultra-procesados en el hogar se asoció positivamente con el IMC promedio y la prevalencia de exceso de peso y obesidad. Por otra parte, los hogares en el cuartil superior del consumo de ultra-productos, en comparación con los del cuartil inferior, fueron 37% más propensos a ser obesos (Canella et al., 2014).

El segundo estudio a nivel de hogares se realizó en 7.276 unidades en Guatemala. Los resultados muestran que, *ceteris paribus*, un aumento de 10% del gasto en la proporción de alimentos ultra-procesados del gasto total en alimentos de la familia aumenta el IMC de sus miembros (con 10 años de edad o más) en 4,25%. Los resultados son robustos cuando el peso corporal se mide mediante indicadores de sobrepeso y obesidad (Asfaw, 2011). El tercer estudio utilizó una muestra de 2.040 hogares brasileños y comparó el impacto de las dietas tradicionales con las dietas Occidentales sobre el riesgo de sobrepeso y obesidad. La dieta tradicional se asoció con un riesgo 13% menor de sobrepeso y obesidad en hombres y un riesgo 14% menor en

mujeres en modelos logísticos ajustados por edad y actividad física laboral y no laboral (Sishieri, 2002).

ESTUDIOS PROSPECTIVOS DE COHORTE

Se han encontrado tres estudios prospectivos. El primer estudio se llevó a cabo con 8.451 graduados de universidad españoles de mediana edad, inicialmente no obesos ni con sobrepeso, y los siguieron por 8,9 años en media. En total, se identificaron 1.939 casos incidentes de sobrepeso y obesidad durante el período. Después de ajustar por los factores de confusión, los participantes en el cuartil más alto de la ingesta de alimentos ultra-procesados tenían una probabilidad 26% mayor de tener sobrepeso o obesidad que los del cuartil más bajo (Mendonça et al., 2016).

El segundo estudio fue un análisis ecológico de las tendencias en el consumo de alimentos per cápita, junto con los correspondientes cambios en la obesidad de las personas con 18 años y más, realizado en Suecia desde 1960 hasta 2010 (Juul y Hemmingsson, 2015). Durante 30 años de seguimiento de 4000 hogares seleccionados aleatoriamente y representativos de la población general del país, el consumo de productos alimenticios procesados aumentó en 116% y de los productos ultra-procesados aumentó en 142%. En el mismo período, las tasas de obesidad en adultos aumentaron de 5% en 1980 a más de 11% en 2010 (Juul y Hemmingsson, 2015).

El tercer estudio se realizó en Australia en repetidas secciones transversales, usando indicadores de gasto de alimentos a través de diferentes grupos de alimentos y tiempo dedicado a comer y cocinar. Se mostró que el tiempo de cocción disminuyó considerablemente, mientras

que más tiempos de comidas se han consumido fuera de la casa. Estos cambios han ocurrido concomitantemente con el aumento de la obesidad en el país (Venn, 2016).

PARTE II: Tendencias mundiales de la actividad física

El nivel y la intensidad de actividad física ha cambiado globalmente desde la revolución industrial con el desarrollo de nuevas tecnologías como trenes, automóviles, camiones, vapor, gas y electricidad, así como televisión, entretenimiento electrónico e internet permitieron que personas tengan reducido su trabajo físico en las tareas diarias y su gasto de energía (Hallal et al., 2012). Aunque estos dispositivos han disminuido el desgaste físico y permitieron el aumento de la productividad, el cuerpo humano no ha adaptado su metabolismo, funciones musculares y cardiovasculares a menos actividad física (Hallal et al., 2012).

La revolución tecnológica, junto con el progreso de muchas naciones, ha traído consigo un costo importante en términos de aumento de la inactividad física (OMS, 2009), que fue identificado como el cuarto factor de riesgo de enfermedades no transmisibles globalmente (Brownson et al. 2005) y se correlaciona con más de tres millones de muertes evitables por año (OMS, 2009).

Hasta la década de 1990, no había una medida estandarizada de la actividad física utilizada en todo el mundo, por lo tanto no eran posibles las comparaciones entre países. En la década de 1990, los académicos desarrollaron el Cuestionario Internacional de Actividad Física (IPAQ) (Craig et al., 2003). Su desarrollo dio lugar al Cuestionario Global de Actividad Física (GPAQ), que proporciona medidas para apoyar el monitoreo nacional de la actividad física (Bull et al., 2009). Actualmente, el IPAQ y el GPAQ son utilizados por dos tercios de los países de

todo el mundo, lo que permite una comparación de la actividad física entre estos países (Hallal et al., 2012).

El objetivo de la parte II de este trabajo es describir los niveles de actividad física mundialmente, sus diferencias por regiones y países, los separando en actividad de intensidad vigorosa, actividad de intensidad moderada y patrones de caminar cuando disponibles. Sólo un pequeño número de estudios, generalmente hechos en países de altos ingresos, han examinado las tendencias temporales de la actividad física por métodos objetivos. Los países de ingresos bajos y medianos a menudo no tienen datos sobre la actividad física y, cuando están disponibles, usualmente son de estudios que usaron datos de auto-reporte, cuyos resultados son inconsistentes (Hallal, Knuth, Rombaldi, et al, 2011; Knuth et al., 2010).

La primera comparación analizada en la parte II proviene de un estudio de Hallal et al. (2012), que utilizó datos de 122 países del Observatorio Mundial de la Salud de la OMS, que en conjunto sumaron el 88,9% de la población mundial. Se definió en el estudio la inactividad física como el no cumplimiento de ningún de los siguientes criterios: 30 minutos de actividad física de intensidad moderada al menos 5 días a la semana o 20 minutos de actividad física de intensidad vigorosa al menos 3 días a la semana o cualquier equivalente a 600 equivalentes metabólicos (MET)-min por semana (El Grupo IPAQ, 2011; OMS, 2010; OMS, 2011). Se consideró la actividad física en la ocupación, en el tiempo libre, en el trabajo doméstico y en el transporte.

En general, la inactividad física es mayor en las mujeres que en los hombres, aumenta con el nivel de ingresos del país y con la edad (Hallal et al., 2012). Si un promedio ponderado de la actividad física de los 122 países estudiados es hecho teniendo en cuenta el tamaño de la población, tenemos que el 31,1% (IC del 95% 30,9-31,2) de las personas mayores de 15 años (consideradas como adultos) son inactivas (Hallal et al., 2012).

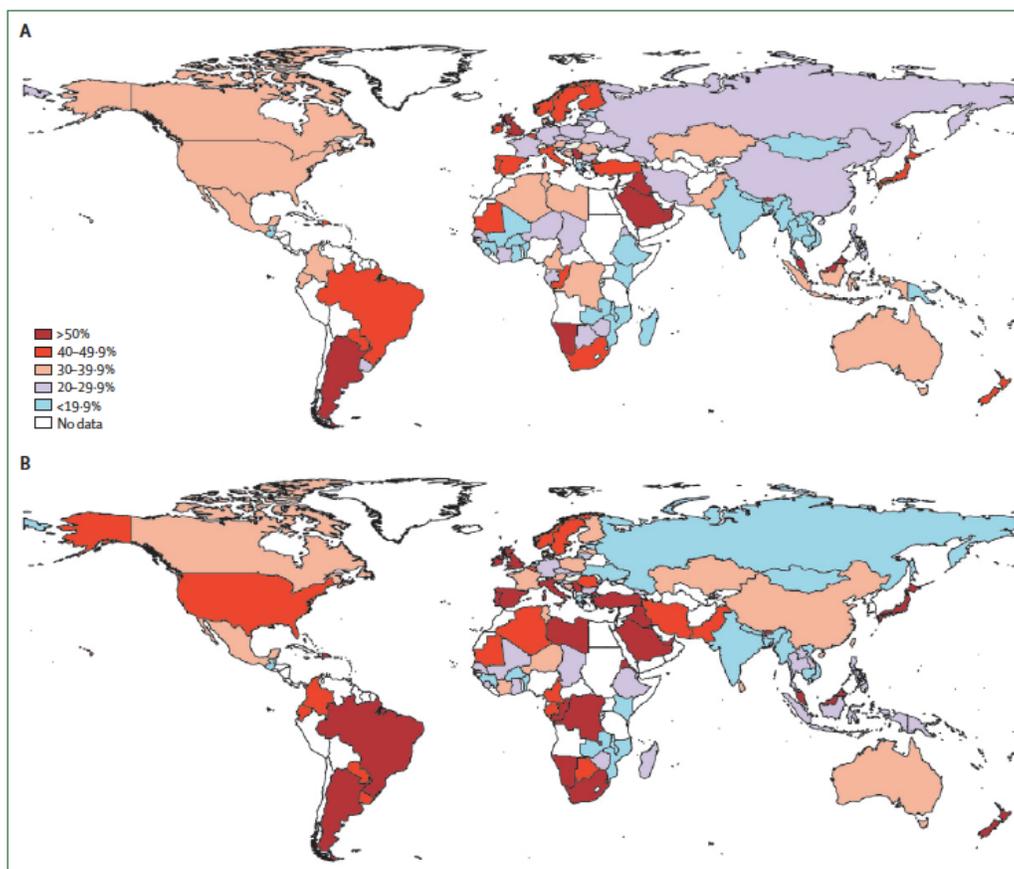


Figure 1: Inactividad Física en adultos (15 años o más) en hombres (A) y mujeres (B)
 Source: Hallal et al., 2012

Sin embargo, la inactividad física tiene una gran variabilidad entre regiones, países y sexos (Hallal et al., 2012). En las Américas, el 43,3% (IC del 95%: 43,0-43,6) de la población es inactiva, mientras que el 43,2% (IC del 95%: 42,8-43,6) es inactivo en el Mediterráneo Oriental, el 34,8% (IC del 95%: 34,5-35,1) en Europa, el 33,7% (IC del 95%: 33,5-33,9) en el Pacífico occidental, el 27,5% (IC del 95%: 27,3-27,7) en África y finalmente el 17,0% (IC del 95%: 16,8-17,2) en el Sudeste Asiático (Hallal et al., 2012) .

Entre los países, la menor prevalencia de inactividad física de ambos sexos es del 4,7% en Bangladesh y la mayor es del 71,9% en Malta (Hallal et al., 2012). De los países analizados en la parte I de este estudio, el Reino Unido tiene 63% de prevalencia de inactividad física en la

población adulta, seguido por 49,2% en Brasil, 44,2% en Suecia, 40,5% en Estados Unidos y 16,2% en Guatemala (Hallal et al., 2012).

Por cuestiones biológicas, la inactividad física aumenta con la edad (Ingram, 2000), pero existe una heterogeneidad sustancial en la tendencia declinante entre las regiones (Hallal et al., 2012). En todo el mundo, las mujeres son más inactivas que los hombres, con una prevalencia de inactividad de 33,9% y 27,9%, respectivamente (Hallal et al., 2012).

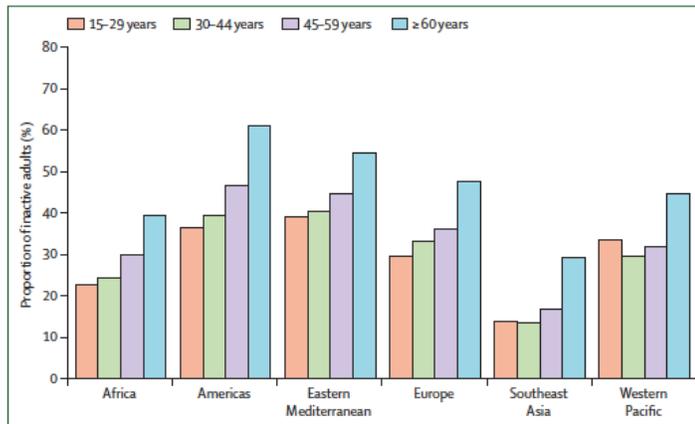


Figura 2: Inactividad física en grupos de edad por regiones de OMS
Source: Hallal et al., 2012

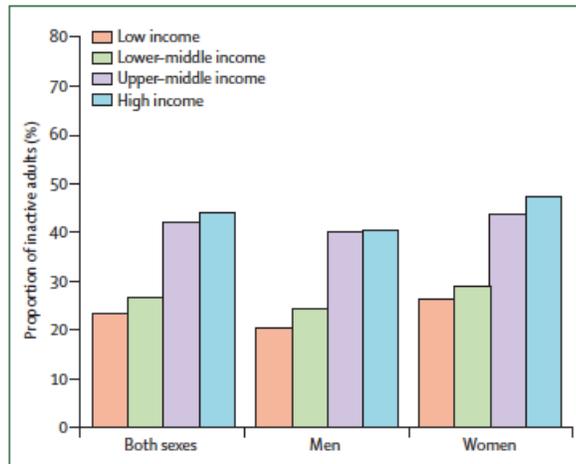


Figura 3: Inactividad física por sexo y grupos de renta del Banco Mundial
Source: Hallal et al., 2012

Además, los niveles de inactividad física aumentan con los ingresos, tanto para las mujeres como para los hombres. La primera de las principales razones para esto es el tipo de ocupación, porque los empleos de bajos ingresos son en general físicamente más activos que los

de altos ingresos. La segunda razón es que el caminar es un componente importante de la actividad física total en las poblaciones adultas (Monteiro et al., 1996), de los cuales 64,1% (IC 63,9-64,3) informan caminar durante al menos 10 minutos consecutivos por 5 o más días por semana (Hallal et al., 2012). Como es un modo de transporte barato y accesible, esperamos que sea más utilizado por personas de bajos ingresos.

Sin embargo, en África sólo el 57,0% (95% IC 56,6% - 57,4%) de la población adulta ha informado caminar durante al menos 10 minutos consecutivos por lo menos 5 veces por semana, seguido por el 65,0% (IC 64,5-65,5) en el Pacífico occidental, el 65,6% (CI 65,3-65,9) en las Américas, el 66,8% (66,4-67,2) en Europa, el 66,9% (CI 66,1-67,7) en el Mediterráneo oriental y el 67,2% (66,7-67,7) en el Sudeste Asiático (Hallal et al., 2012).

Algunas cosas pueden explicar por qué los datos muestran que las poblaciones en algunas regiones de bajos ingresos caminan menos que las poblaciones de regiones de ingresos altos. La primera es que los datos de este estudio son auto-reportados, por lo tanto tienen baja confiabilidad, especialmente para la actividad física ocupacional, la actividad física en el hogar y el transporte en los países de bajos y medianos ingresos (Hallal, Gómez, Parra et al, 2010), ya que se mezclan frecuentemente en la vida diaria (Hallal et al., 2012).

Además, como las personas se comparan unas con las otras en materia de actividad física, la percepción de su significado varía entre países, sexos y grupos de edad (Sjol, Thomsen, Schroll, Andersen, 2003). Por otra parte, la confiabilidad de los datos sobre la actividad física de intensidad moderada, que es el caso del caminar, es menor que la actividad física de intensidad vigorosa si se utilizan datos provenientes de auto-reporte (Craig et al., 2003).

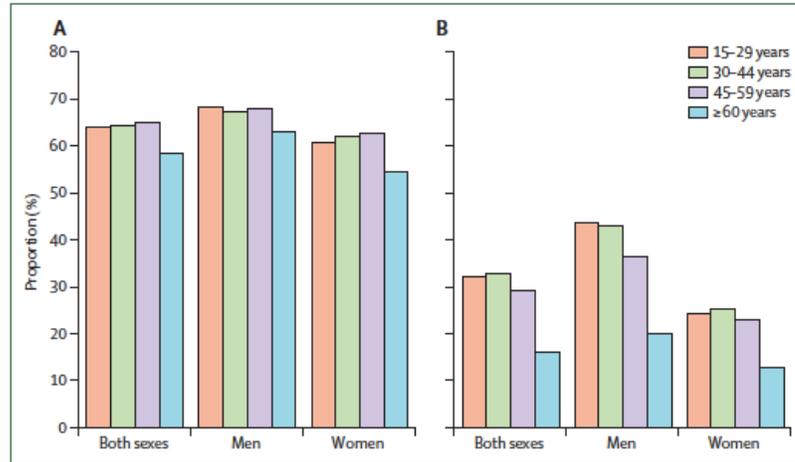


Figura 4: Proporción mundial de adultos (15 años o más) que auto-reportan andar por lo menos 10 minutos consecutivos en 5 o más días por semana (A) y actividad física de intensidad vigorosa en tres o más días por semana (B) por grupo de edad.

En todo el mundo, sólo el 31,4% (IC del 95%: 31,2-31,4) de los adultos informan que hacen actividad física de intensidad vigorosa en 3 o más días a la semana (Hallal et al., 2012), con diferencias mucho mayores entre las regiones y los sexos que las contabilizadas por actividad física de intensidad moderada. Por ejemplo, los niveles de intensidad vigorosa son del 25,4% (25,0-25,8) en Europa, 35,3% (34,8-35,8) en el Pacífico occidental, 38,0% (CI 24,3-24,9) en las Américas y 43,2% (42,3-44,1) tanto en lo Mediterráneo oriental como en el sudeste asiático (42,7-43,7) (Hallal et al., 2012). Además, los hombres son más propensos que las mujeres a practicar actividad física vigorosa. Esta es decreciente a partir del grupo de 30 a 44 años de edad adelante para las mujeres y a partir de 15-29 años adelante para los hombres (Hallal et al., 2012).

La medición de la actividad física para los adolescentes es difícil y los umbrales para que sean físicamente activos son más altos que para los adultos (Melkevik et al., 2010). La práctica de menos de 60 minutos al día de actividad física de intensidad moderada a vigorosa para los adolescentes de 13 a los 15 años es considerada inactividad física. Su prevalencia global es de 80,3% (IC del 95%: 80,1-80,5) en 56 de los 122 países analizados en el caso de los varones y

100 de los 122 países analizados en el caso de las mujeres. En todo el mundo, sólo 19,7% (95% IC 80,1-80,5) de los adolescentes de 13 a 15 años de edad hacen 20 minutos de actividad física moderada a vigorosa por día (Hallal et al., 2012). Al igual que en el grupo de adultos, las mujeres son menos activas que los varones.

El comportamiento sedentario es la cantidad de tiempo que se pasa sentado que ocurre por ejemplo en el trabajo, mientras se conmuta y en el tiempo libre (Owen et al., 2010). En otro estudio que consideró 66 países, la proporción de adultos que pasan cuatro o más horas al día sentado es de 41,5% (IC 95% 41,3-41,7) (Hallal et al., 2012), con gran variación entre las regiones. En el Sudeste Asiático, la proporción es del 23,8% (IC 95%: 23,1-24,5), en África, del 37,8% (IC 95%: 37,4-38,2), en el Pacífico Occidental, el número aumenta para el 39,8% (39,3-40,3), en el Mediterráneo oriental, es del 41,4% (IC 95%: 40,1-42,7), en las Américas, es del 55,2% (IC 95%: 54,3-56,1) y en Europa es del 64,1% (IC 95%: 63,5-64,7) (Hallal et al., 2012).

Otro autor ha reportado una mediana de 300 minutos sentados por día en un estudio hecho con adultos en 20 países. Los hallazgos indicaron una amplia variación entre los países, mientras que mayores períodos sentados aumentaron con la edad (Bauman, Ainsworth, Sallis, et al., 2011). Respecto a los estudiantes de 34 países de la Encuesta Mundial de Salud a Escolares (GSHS) de la OMS, más del 33% de los individuos pasan 3 horas o más por día haciendo actividades sedentarias en más del 50% de los países analizados (Guthold, Cowan, Autenrieth, Kann, Riley, 2010).

En Estados Unidos (EEUU), hay un bajo cumplimiento de las Guías de Actividad Física para Estadounidenses (*American Physical Activity Guidelines*) para ambos sexos, todos los grupos de edad y todas las razas/etnias (Katzmarzyk et al., 2017). Las directrices de 2015-2020 en EEUU recomiendan que los niños y adolescentes practiquen 60 minutos o más de actividad

física diaria, lo que sigue las recomendaciones de la OMS. Según las directrices, los adultos deben practicar al menos 150 minutos a la semana de actividad física de intensidad moderada, o 75 minutos a la semana de intensidad vigorosa de actividad aeróbica (Guías de Actividad Física Para Estadounidenses 2015-2020). Entre los estudiantes de secundaria, 27% cumple con los componentes aeróbicos presentes en las directrices. Por otra parte, la prevalencia de cumplir con las recomendaciones de las directrices para la actividad física aeróbica entre los adultos es tan baja como 51% y cae a 23% cuando se consideran tanto la prevalencia aeróbica como el entrenamiento muscular (Katzmarzyk et al., 2017).

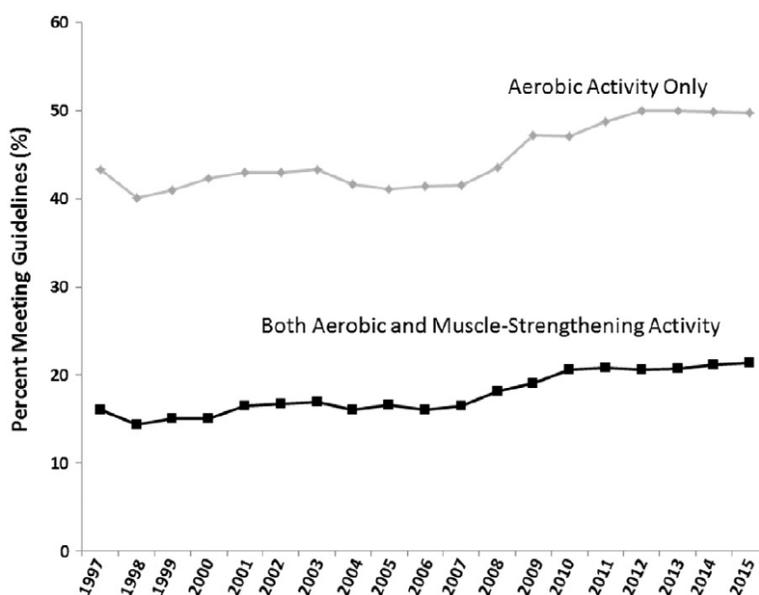


Figure 5
Source: Katzmarzyk et al., 2017

La figura 5 muestra las tendencias en el porcentaje de adultos que cumplen con la recomendación de las Directrices para el componente aeróbico y la actividad de fortalecimiento muscular de 1997 a 2015. Existe un aumento general en la actividad física en EEUU a partir de 2008 (Katzmarzyk et al., 2017).

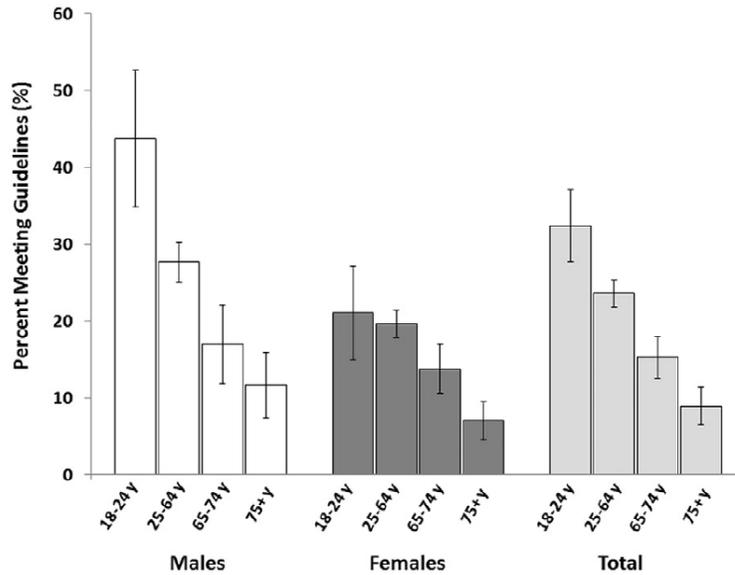


Figura 6
Source: Katzmarzyk et al., 2017

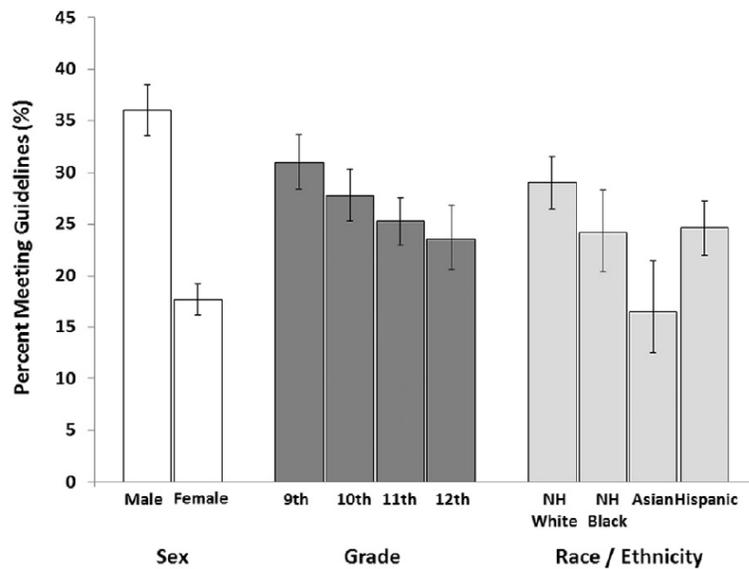


Figura 7
Source: Katzmarzyk et al., 2017

La figura 6 muestra el porcentaje de adultos por sexo y edad que cumplen con las recomendaciones aeróbicas y de fortalecimiento muscular de las Directrices para Actividad Físicas para Estadounidenses (Katzmarzyk et al., 2017). La prevalencia del cumplimiento con la recomendación disminuye con la edad y es mayor entre los hombres. La figura 7 muestra que el

grupo étnico que más a menudo cumple los requisitos es el de adultos blancos no hispanos (25,3%; IC 95%: 23,7% -27,0%), seguidos por adultos negros no hispanos (21,3%; IC 95%: 17,3% -25,2%), mientras que el tercer grupo es de hispanos o latinos (18.2%; IC del 95%: 14.7% -21.8%) (Katzmarzyk et al., 2017).

Durante el tiempo de ocio, el transporte y los dominios domésticos y ocupacionales, los METs se redujeron de 235 horas/semana en 1960 a 160 horas/semana en 2009 (Ng and Popkin, 2012). Además, la energía diaria gastada en la actividad física relacionada con el trabajo ha disminuido en 100 calorías por día en los últimos 50 años (Brownson, Boehmer and Luke, 2005). En general, la actividad física ha disminuido drásticamente en los últimos cincuenta años en los Estados Unidos.

Al igual que las Directrices de Actividades Físicas para Estadunidenses, las Guías de Actividad Física para los Adultos del Reino Unido (*Physical Activity Guidelines for Adults*) recomiendan que los mayores de 19 años practiquen 150 minutos de actividades físicas semanales moderadamente intensas o 75 minutos de actividad física vigorosa o una combinación de ambos (Guía de Actividad Física para Adultos del Reino Unido, 2011). La Encuesta de Salud de Inglaterra muestra que 55% de las mujeres y 67% de los hombres de 16 años o más cumplieron con las recomendaciones de la guía.

La prevalencia de satisfacer las recomendaciones de la guía para la actividad aeróbica disminuye con la edad para ambos sexos y aumenta para el ingreso familiar, y está altamente asociada con el índice de masa corporal (IMC) en Reino Unido (Scholes y Mindell, 2012). El cumplimiento de las recomendaciones esta aumentando en el Reino Unido: mientras que sólo el 32% cumplió con las recomendaciones en 1997, el 43% lo hizo para 2012 (Scholes y Mindell, 2012).

Las directrices del país también proponen actividades de fortalecimiento muscular en al menos dos días a la semana para mejorar aptitud muscular y la resistencia ósea para adultos mayores de 19 años (Scholes y Mindell, 2012). En contraste con los datos de Estados Unidos, cuando se consideraron las pautas de fortalecimiento muscular y aeróbico, la prevalencia del cumplimiento con las recomendaciones no bajó drásticamente, con un cumplimiento de 23% de mujeres y 33% de hombres (Scholes y Mindell, 2012).).

En el mismo país, más de la mitad de los hombres y mujeres tenían en promedio cuatro horas o más de actividades sedentarias semanalmente (Scholes y Mindell, 2012). Para las mujeres, tener cuatro o más horas de sedentarismo a la semana es crecientemente correlacionado con las categorías de IMC, mientras que los hombres obesos tenían más horas de actividad sedentaria por días de semana, pero las otras categorías de IMC no estaban correlacionadas con el tiempo sedentario. El promedio de tiempo sedentario por día de la semana, sin contar fines de semana, disminuyó pocos minutos para hombres y mujeres de 2008 a 2012 anualmente (Scholes y Mindell, 2012).

PARTE III: Tendencias Mundiales en la Salud de las Fuerzas Armadas

Dada la prevalencia actual de la obesidad en todo el mundo, algunas fuerzas armadas replicaron encuestas y investigaciones nacionales para el personal militar. Los médicos militares han llevado a cabo exámenes en los profesionales del ejército, monitoreando su estado nutricional y de salud (Fajfrová et al., 2016), lo que indica que la obesidad es también motivo de preocupación en esta población específica en muchos países (Bray et al., 2009, Helmhout, 2009, Mullie et al., 2008, Napredit et al., 2005).

Como los soldados deben tener suficiente aptitud física para poder seguir el entrenamiento de combate y las operaciones (Schulze et al., 2016), la obesidad es un factor de exclusión para la ocupación militar en muchos países (Dall et al., 2008), afectando reclutamiento (Niebuhr et al., 2009) y retención (McLaughlin & Wittert, 2009), teniendo por lo tanto grandes implicaciones financieras (Hsu, Nevin, Tobler et al, 2007).

El objetivo de la parte III de este trabajo es describir el desarrollo del estado de salud del personal militar en distintos países. Voy a enfatizar el IMC, que se correlaciona significativamente y consistentemente con la grasa corporal, la presión arterial, enfermedades cardiovasculares y otras enfermedades crónicas no transmisibles. Tanto los estudios longitudinales como transversales encontrados realizados en la población militar de diferentes países muestran que, así como en la población civil, la prevalencia de sobrepeso y obesidad están aumentando (Fajfrová et al., 2016; Frühbeck, 2013; Ogden et al. 2010, Yoon et al. 2006).

En el Reino Unido, la prevalencia de obesidad en las fuerzas armadas es tan alta como 13%, pero inferior a la prevalencia de 16% al 26% de la población general de 16 a 54 años de edad (Zaninotto, Head, Stamatakis et al , 2009). En las Fuerzas Armadas del Reino Unido, sólo se acepta la entrada de aquellos cuyo IMC se queda entre 18 y 28 kg/m² de los 18 años de edad o más, tanto hombres como mujeres (Fear et al., 2011). Sin embargo, se realizan pruebas adicionales de circunferencia de cintura y condición física para varones con IMC de hasta 32 kg/m² y mujeres de IMC hasta 30 kg/m² (Fear et al., 2011). Si la circunferencia de la cintura está por debajo de 80 cm en las mujeres y 94 cm en los varones, ellos pueden ser aceptos (*Joint Service Publication, 2008*).

Es importante enfatizar que un diagnóstico de obesidad basado únicamente en el IMC podría ser inexacto, ya que la masa libre de grasa es más densa que la masa grasa, por lo tanto

más pesada considerando un volumen constante (Friedl, 2004). En el estudio realizado en el Reino Unido, 71% de los que tenían un IMC alto también tenían circunferencia de cintura mayor de 94 cm, por lo que una gran parte de aquellos con IMC alto tenían de hecho mucha masa grasa (Fear et al., 2011). Sin embargo, 29% de los examinados tenían un IMC alto, pero una circunferencia de cintura baja, lo que indica que un diagnóstico preciso de la obesidad debe considerar ambas medidas. El acuerdo entre el IMC y la circunferencia de la cintura aumenta con mayor IMC y mayor circunferencia de la cintura. Por ejemplo, un IMC superior a 30 kg/m² suele coincidir con una circunferencia de cintura mayor de 102 cm en los hombres (Sun, 2016).

Otro estudio en el Reino Unido reveló que el IMC subestimó la prevalencia de la obesidad en el ejército, porque las medidas fueron auto-reportadas, y los individuos suelen reportar alturas más altas y pesos más ligeros que de hecho tienen. (Fear et al., 2011). Además, la prevalencia de la obesidad en el Ejército Real del Reino Unido fue igual a la prevalencia en la población general, y aumentó con la edad en los hombres. En los menores de 20 años del Ejército Real, la prevalencia de obesidad fue inferior a la prevalencia en la población general (Fear et al., 2011). El estudio no consideró a las personas con sobrepeso, ya que el IMC no distingue la grasa y la masa libre de grasa, y el porcentaje de grasa corporal en el ejército es menor que en la población general a un IMC constante (Fear et al., 2011).

Un tercer estudio en Reino Unido calcula que 24% de los hombres y 30% de las mujeres del ejército británico están en alto riesgo de padecer de enfermedades relacionadas con la obesidad (Sanderson et al., 2014), mientras que la población civil tiene números tan grandes como 57% de los hombres y 56% de las mujeres (*Health Survey for England*, 2010). Esto sugiere que el servicio militar protege de las enfermedades relacionadas con la obesidad. Sin embargo, el ejército británico tiene un alto nivel de prevalencia de obesidad, y la situación es más grave entre

los de 35 años y más. La edad es el predictor más significativo de la obesidad en el ejército británico (Sanderson et al., 2015). Un mayor porcentaje de mujeres militares está en riesgo de tener una enfermedad relacionada con la obesidad cuando el perímetro de la cintura se combina con las medidas de IMC.

En Estados Unidos, ningún rango del servicio militar permite personal obeso, pero permiten el sobrepeso (Hsu, Nevin, Tobler, et al, 2007; McAuley et al., 2010, Nolte et al. 2002). Aunque los estudios han mostrado pocos cambios en el nivel de sobrepeso de 1998 a 2008 en la población militar estadounidense, la prevalencia de obesidad se ha más que duplicado en todos los grupos de edad (Bray et al., 2009). Por otra parte, la prevalencia de la obesidad de los militares estadounidenses jubilados es mayor que la de sus homólogos civiles (Kress et al., 2005). Por lo tanto una carrera en el ejército no protege contra la obesidad en este país. (Sanderson et al., 2014).

En un estudio realizado en la República Checa entre 1999 y 2009, los médicos militares examinaron obligatoriamente a un promedio de 6.360 soldados al año a las edades de 25, 30, 33 y 36 años (Fajfrová et al., 2016). El IMC en los hombres estaba entre 26,5 y 27 kg/m² en promedio, lo que se considera sobrepeso, pero la circunferencia de la cintura fue en promedio normal, variando de 91,9 cm a 93,4 cm (Fajfrová et al., 2016). Durante el período, la prevalencia de sobrepeso aumentó del 52% al 57,1% entre los hombres, si se considera sólo el IMC. (Fajfrová et al., 2016). Los parámetros de las medidas antropométricas de las mujeres soldadas estaban dentro del rango considerado normal (Fajfrová, 2016). Aunque se espere que la población general tenga una incidencia significativamente mayor de sobrepeso que la población militar, las investigaciones demuestran que no es este el caso de la República Checa (Poledne y Skodová, 2000; Matoulek et al., 2010).

La prevalencia de obesidad aumentó del 12% al 15,6% entre 1999 y 2009 en los varones y del 5% al 14% en las mujeres de las Fuerzas Armadas de la República Checa (ACR), pero las tendencias no fueron significativas (Fajfrová et al. , 2016). Sin embargo, el número de civiles obesos es el doble del número de soldados obesos (Fajfrová et al., 2016).

Un factor crítico a considerar es que cuando se evaluó la circunferencia de la cintura, el número de hombres con valores no sanos o riesgosos fue significativamente menor que según sólo la medida del IMC. Por otra parte, la circunferencia de la cintura tuvo una tendencia de baja entre los hombres a lo largo del período analizado. Por el contrario, las mujeres tenían una tendencia ascendente no significativa. El peso corporal según el IMC ha aumentado en 66% entre los hombres y 31% entre las mujeres durante el período, lo que es una tendencia opuesta si se compara con la medida de la circunferencia de la cintura. Durante el estudio, dos tercios de los soldados hombres no tenían peso corporal normal. Una mejor situación se encontró en las mujeres profesionales, de las cuales un tercio no tenía peso corporal normal (Fajfrová et al., 2016).

Es importante mantener que la distribución de la obesidad y del sobrepeso no es uniforme en las diferentes razas/grupos étnicos, niveles de ingresos y grupos de edad en la población general (Zaninotto, Head, Stamatakis et al, 2012; Mokdad, Ford, Bowman, et al., 2003). Por ejemplo, el bajo nivel socioeconómico se correlaciona con niveles más altos de obesidad en los civiles, principalmente entre las mujeres (Krieger et al., 1997, Wardle et al., 2002). Sin embargo, se conoce menos sobre la población militar (Fear et al., 2016).

Aunque los deberes militares exigen que una población predominantemente joven esté en forma, las fuerzas armadas reclutan en exceso poblaciones de bajos ingresos, las cuales tienen mayores probabilidades de ser obesas (Fear et al., 2016). Hay evidencia de que el sistema

jerárquico de los militares divide la ocupación en "grupos de pago", con pagos más altos para las posiciones más altas (Sanderson et al., 2011). Además, el rango militar está vinculado a las características ocupacionales. En otras palabras, el rango que uno tiene en el ejército es un indicador de su estatus socioeconómico (Krieger et al., 1997).

Algunas tareas militares requieren más actividades físicas, a veces hasta el punto de la exhaustación, mientras que otras son tareas de oficina sedentarias y ofrecen pocas oportunidades para practicar deportes. Es común que estas diferencias dependan del rango- los soldados de los rangos más altos suelen tener más tareas de oficina (Schulze et al., 2015).

Por lo tanto, no es obvio cual podría ser el rango militar con la prevalencia más alta de obesidad. En el ejército británico, la obesidad es más común en las posiciones enlistadas, de menor de pago, y menos común en la clase de oficiales (Bray et al., 2006). Específicamente, los varones en los elementos de no-combate y de apoyo eran los más probables de ser obesos (Sanderson et al., 2011).

Por otra parte, en las Fuerzas Armadas del Reino Unido, el riesgo de ser obeso se mostró más alto para los hombres blancos en comparación con otros grupos étnicos cuando sólo IMC fue considerado. La probabilidad de ser obeso también aumenta con la edad en los rango inferiores de los militares para ambos sexos (Fear et al., 2016). Sin embargo, cuando se realizó un análisis multinomial de acuerdo con un IMC alto pero con circunferencia de cintura baja, no se observó la incidencia de menor riesgo para los hombres no blancos (Fear et al., 2016).

La prevalencia de la obesidad varía más según las clases sociales para las mujeres que para los hombres en la población general (Zaninotto, Head, Stamatakis et al, 2009). Por otra parte, según la literatura, se espera que la población predominantemente masculina de las Fuerzas Armadas del Reino Unido no tenga mucha varianza en la prevalencia de la obesidad por

el rango militar (Young, Miles, McKinney, Smith, Spencer, 1991). Sin embargo, en las Fuerzas Armadas del Reino Unido, un alto IMC y una circunferencia de cintura larga son menos comunes en oficiales comisionados (Fear et al., 2016) – porque a pesar de los oficiales comisionados ser menos activos, tienen estatus socioeconómico más alto.

Otra característica sociodemográfica notable ligada a la obesidad en las fuerzas armadas es la edad. Después de seguir por 10 años las fuerzas armadas del Reino Unido, podemos identificar una clara tendencia creciente en el IMC, principalmente a partir de los 30 años de edad, lo que implica que el personal de las Fuerzas Armadas se vuelve obeso mismo trabajando en el ejército. Esta situación es más grave para los oficiales no-comisionados, posiblemente porque son más propensos a renunciar si no son promovidos y porque los oficiales comisionados son contratados por períodos más largos (Fear et al., 2016).

En Alemania, la prevalencia de inactividad física en la población general es de 28% (Hallal et al., 2012) y ha habido una preocupación con el nivel de actividad física, incluso en todos los rangos del ejército¹. Sin embargo, al igual que en Reino Unido, el nivel de actividad de los soldados alemanes depende de la tarea, del rango y del término de alistamiento (Schulze et al., 2015). El mayor nivel de inactividad y las medidas corporales que representan un riesgo para la salud se encontraron entre rangos más altos y largos períodos de servicio (Schulze et al., 2015). Las tareas de oficina son un factor de riesgo para niveles bajos de actividad física (Schulze et al., 2015).

¹ Se he utilizado muchos enfoques para clasificar los niveles de actividad física. Una definición común es el número de pasos que uno hace al día, con <5.000 pasos clasificados como bajo nivel de actividad física; 5.000 a 7.500 pasos como nivel normal, 7.500 a 10.000 pasos como moderado; 10.000 a 12.500 como activos; y > 12.500 pasos como muy activos (Tudor-Locke et al.). Esta clasificación debe ajustarse a la edad del grupo y género (Wyss y Mader, 2010).

En el ejército alemán, los estudiantes de medicina tenían peso corporal normal, aunque sus niveles de actividad eran bajos. Los soldados del grupo de estatus socioeconómico más bajo tenían riesgo mayor de salud, a pesar de hicieron más de 5.000 pasos al día en promedio, lo que se considera un nivel normal de actividad física y no debería correlacionarse con riesgos mayores. (Schulze et al., 2016). Esto indica que en este caso el estatus socioeconómico determina el estado de salud.

En Pakistán, la prevalencia de inactividad física entre adultos es del 40,4%, mientras que la hipertensión y la obesidad han aumentado en la población general (Kamran et al., 2015; Nishtar et al., 2004). En 2016, la Encuesta Nacional de Salud del país mostró que 25% de los paquistaníes tenían sobrepeso o obesidad (Jafar, Chaturvedi, Pappas, 2006) y uno de cada tres individuos mayores de 45 años eran hipertensos (Ashfaq, Anjum, Siddiqui, Shaikh, Vohra, 2007). Kamran et al. han realizado una investigación con 2.187 participantes del Ejército de Pakistán, de los cuales 610 individuos o el 27,8% tenían trabajos sedentarios con poco o ningún ejercicio físico. De todos los participantes, 783 individuos o el 35,8% tenían obesidad abdominal. De éstos, 45 individuos o el 5,7% tenían peso normal, el 34,4% tenían sobrepeso y el 59,9% eran obesos² (Kamran et al., 2015).

Además, 658 individuos o el 30,1% de los soldados tenían un peso normal, mientras que el 32,4% o 708 soldados tenían sobrepeso (Kamran et al., 2015). El estudio también mostró que 504 o el 23% de los soldados eran hiperglucémicos, 210 o el 9,6% eran hipertensos y 496 o el 22,6% tenían colesterol alto. La incidencia del síndrome metabólico fue de 491 o 22,4% de los 2.187 participantes (Kamran et al., 2015). Sin embargo, la frecuencia del síndrome metabólico fue tan alta como 438 de 610 o 72% en el grupo de trabajos sedentarios. La frecuencia bajó a 156

² El estudio consideró > 90 cm el umbral de circunferencia de cintura de la obesidad abdominal.

de 491 o el 31,7% en el grupo de físicamente activos (Kamran et al., 2016). En este estudio, la frecuencia del síndrome metabólico también ha aumentado con la edad y la inactividad física (Kamran et al., 2016).

En Bélgica, todo el personal militar necesita tener un IMC normal al entrar al ejército (Mullie et al., 2007). Los estudios han encontrado que la prevalencia de la obesidad aumenta entre las categorías de edad de 10 años en todos los rangos militares y todas las clases sociales (Duvigneaud, 2006; Mullie et al., 2007). Antes del primer punto de observación, la prevalencia de sobrepeso en la muestra fue de 34,5%; después de 10 años, ha aumentado a 40.6%. Aunque la tendencia sea positiva, la prevalencia de sobrepeso es significativamente menor que en la población general de Bélgica (Mullie et al., 2008).

Por otra parte, no hubo gradiente socioeconómico entre el IMC promedio de soldados, oficiales comisionados y no comisionados, lo que puede explicarse por las estrictas normas de salud para entrar en el Ejército de Bélgica (Mullie et al., 2008) o por un posible menor nivel de desigualdad entre los rangos militares de Bélgica que en los otros países analizados anteriormente.

En Tailandia, el 30% del personal del Ejército Real tiene sobrepeso o obesidad, lo que es ligeramente inferior a la prevalencia en los civiles tailandeses, los cuales el 28,3% tienen sobrepeso y el 6,8% son obesos (Aekplakorn et al., 2004; Napradit et al. 2005). En este país, la probabilidad de ser obeso en el ejército también aumenta con la edad y fue de 49% en los militares de 40 a 49 años de edad (Napradit et al., 2005). Los militares que trabajaban en unidades no combatientes tenían menos probabilidades de tener sobrepeso que los de combate, probablemente porque las categorías de trabajo no son una buena clasificación para la actividad física (Napradit et al., 2005) o porque el IMC no distingue la masa grasa de masa libre de grasa.

La hipertensión se correlacionó positivamente con el sobrepeso y la obesidad, mientras que tener sobrepeso y ser obeso se correlacionó negativamente con ser físicamente activo³ (Napredit et al., 2005).

En un estudio brasileño, se analizaron las tendencias en altura, peso e IMC de los adultos jóvenes de las escuelas militares nacidos entre los años 1920 y 1990. De 1930 a 1990, el IMC medio aumentó 1,8 kg/m², pero la tendencia aunque estadísticamente significativa, no fue constante en el tiempo (Avila et al., 2013). Otro estudio realizado por el gobierno brasileño mostró que la obesidad entre los adolescentes he duplicado de 1974 a 1990, reflejando cambios socioeconómicos con implicaciones en la salud y la nutrición (Instituto Brasileño de Geografía y Estadística, 2010). Esto podría convertir el reclutamiento en el ejército brasileño más difícil.

DISCUSIÓN Y LIMITACIONES

Las medidas del índice de masa corporal no son capaces de distinguir la masa grasa de la masa libre de grasa (Napredit et al., 2005). Las limitaciones son mayores cuando se aplica IMC a atletas (Nevill et al., 2005, Ode et al., 2007) y personal militar (McLaughlin y Wittert, 2009; Prentice y Jebb, 2001). Combinado con la circunferencia de la cintura, el IMC es un predictor más preciso de enfermedades metabólicas relacionadas con el porcentaje de grasa corporal total (Ramsey, 2013).

En el estudio británico de las Fuerzas Armadas Reales, por ejemplo, los autores buscaron umbrales que correspondían a la circunferencia de cintura y el IMC en términos de prevalencia de obesidad (Fear et al., 2016). Los valores de menor riesgo encontrados para las medidas de

³ En este estudio, se consideró ser físicamente activos los que practican ejercicio > 3 veces por semana

obesidad fueron $IMC = 27,5 \text{ kg/m}^2$ para ambos sexos y circunferencia de la cintura de 84 cm en las mujeres y 94 cm en los hombres (Fear et al., 2016). Aquellos con alto IMC y circunferencia de cintura pequeña en general no tienen exceso de masa grasa, y por lo tanto están en menor riesgo de desarrollaren enfermedades ligadas a la obesidad.

Algunos servicios armados de todo el mundo piden por la elevación de los límites de IMC para el personal militar que reflejarían sus mayores proporciones de masa muscular en comparación con la población general (Harman y Fryman, 1992). Ellos mantienen que los límites a niveles actuales fomentan el hábito de fumar y los trastornos alimentarios (Friedl y Leu, 2002).

La segunda limitación de los estudios mencionados es que casi todos se llevaron a cabo con datos de peso y altura auto-reportados, lo que sesga la prevalencia de sobrepeso, debido a una tendencia a sobre-reportar la estatura y a sub-reportar el peso (Mullie et al. 2008). Una solución a este problema es utilizar nuevas tecnologías que permitan medir la masa corpórea grasa y la masa libre de grasa, como la absorciometría de rayos X con doble energía, los métodos de imagen, la hidrometría, la densitometría y otros. La información proporcionada podría reemplazar las medidas del IMC.

La tercera limitación es la dificultad de medir la actividad física. También se puede resolver este último problema con nuevas tecnologías, especialmente la acelerometría, que puede tener una aplicación generalizada en el futuro debido a la tendencia de queda de su precio (Hallal et al., 2012). La cuarta limitación es la escasez del numero de estudios acerca tanto del impacto de la dieta occidental como de la ingesta de alimentos ultra-procesados sobre el cambio de peso, el sobrepeso, la obesidad y la salud de las fuerzas armadas.

CONCLUSIÓN

La población mundial ha experimentado un aumento en la prevalencia de sobrepeso y obesidad. Es evidente que las personas son menos activas físicamente hoy que en el pasado y las dietas han cambiado dramáticamente de la cocina tradicional a un patrón occidental. Aunque las tendencias de la dieta y la actividad física son fuerzas que llevan en la dirección de aumento de peso corporal e IMC, no está claro cual es la principal fuerza.

El consumo de alimentos ultra-procesados o una dieta Occidental puede ser un factor importante en la epidemia de sobrepeso y obesidad, ya que estos alimentos son densos en energía y pobres en nutrientes (Crino et al., 2015). No estaba claro si existe una causalidad entre el consumo de alimentos ultra-procesados o la dieta occidental y el aumento de peso. Por lo tanto, este trabajo ha buscado publicaciones en inglés, portugués y español de 2000 a 2017 para estudios transversales, longitudinales y experimentales sobre la relación entre la ingesta de alimentos ultra-procesados y/o la dieta occidental y el sobrepeso y/u la obesidad.

Independientemente del tamaño de la muestra, la edad de la población estudiada, el país analizado o el método utilizado, la asociación de la ingesta de alimentos ultra-procesados y/o la dieta occidental y el sobrepeso y/u la obesidad es positiva y significativa. De los 4.973 *abstracts* analizados, se seleccionaron nueve publicaciones según su pertinencia y calidad de diseño y métodos, de los cuales seis eran transversales y tres eran longitudinales.

Los hallazgos de estudios de cohorte transversales y prospectivos de grandes muestras y con largos períodos de seguimiento muestran, en general, una asociación positiva entre mayor ingesta de alimentos ultra-procesados y/o dieta occidental y sobrepeso y/u obesidad en niños y adultos. Aunque los resultados sean consistentes, sólo se encontraron tres estudios longitudinales

entre los artículos relevantes localizados, que es el único método encontrado que podría eliminar la posibilidad de causalidad inversa.

Por otra parte, el estudio longitudinal realizado en Australia analizó el aumento de gastos en alimentos ultra-procesados, lo que no significa necesariamente que el consumo de alimentos ultra-procesados ha aumentado, porque los precios de los alimentos ultra-procesados en relación con los alimentos no ultra-procesados podrían tener aumentado. Además, parte de los alimentos ultra-procesados que se he comprado pueden no tener sido de hecho comidos.

Por último, el único método que podría evaluar la causalidad entre la ingesta de alimentos ultra-procesados y/o la dieta occidental y la obesidad y/o el sobrepeso son ensayos controlados aleatorios (*randomized controlled trials*), que no se encontraron en los artículos buscados. Por lo tanto, no hay evidencia clara de causalidad entre el consumo de alimentos ultra-procesados y/o la dieta occidental y el sobrepeso y/o la obesidad. Esto crea barreras para implementar estrategias de salud pública para desalentar su consumo.

En el ejército, la situación es aún más incierta, porque se usa los límites de IMC según los patrones de composición corporal de los civiles. Sin embargo, las fuerzas armadas han experimentando un aumento en el IMC en todo el mundo, que como en la población civil, podría deberse a menos actividad física, cambios en los patrones de la dieta, o ambos. En general, los ejércitos occidentales tienen una menor prevalencia de obesidad que la población general de sus respectivos países (Kress, 2005; Mazokopakis, 2004).

En fuerzas armadas, la prevalencia de obesidad en el momento del reclutamiento es baja (Grotto, Zarka, Balicer, Sherf, Meyerovitch, 2008; Padez, 2006; Poston, 2005; Yamane, 2007), pero esta he aumentado (Hsu, 2007; Mullie et al., 2009; Toschke, 2005). Aunque la obesidad puede tener un impacto en la elegibilidad para el reclutamiento, las políticas de reclutamiento no

han cambiado (Fear et al., 2011). La prevalencia mundial de la actividad física está muy por debajo de la recomendada para los adolescentes, por lo tanto las políticas para abordar el problema del reclutamiento deben dirigirse a los civiles (Katzmarzyk et al., 2017).

Los ejércitos de todo el mundo utilizan métodos para evaluar la capacidad de salud de su personal para llevar a cabo las tareas militares (Fajfrová et al., 2015). Existen programas en varios ejércitos que colocan a los soldados que exceden el límite de peso-por-altura y el porcentaje de grasa corporal en programas de control de peso. Si no pierden peso, se imponen acciones disciplinarias, incluida la separación del ejército (Bathalon et al., 2006).

Los gobiernos deben ayudar a combatir la obesidad dentro y fuera de las fuerzas armadas, pero el mejor enfoque no es el castigo. Los militares deben participar en medidas de prevención para disminuir los costos de salud y la carga generada por las enfermedades correlacionadas al exceso de peso a los sectores público y privado. Como la obesidad varía según el rango, la edad, la raza/etnia y el servicio (Fear et al., 2016), los recursos para enfrentar la obesidad deben ser utilizados según factores sociodemográficos (Mullie et al., 2008).

Aunque está claro que el IMC medio en el ejército está aumentando con el tiempo a nivel mundial, lo que indica un desequilibrio entre la ingesta de energía y el gasto de energía, no hay pruebas claras sobre la razón por la que esto ha sucedido. Podemos concluir que la población militar de distintos países está comiendo más que lo recomendado a su nivel real de actividad física, o ellos tienen más masa libre de grasa a un IMC constante en comparación con el pasado. Para entender plenamente esta situación, es necesario evaluar la dieta de los militares basada en el sexo, la edad, el rango, las posiciones de combate y no combate, las características socioeconómicas y su nivel de actividad física.

No obstante, la obesidad está presente independientemente de ejercicio físico en el caso del Reino Unido, lo que sugiere que el desequilibrio de la ingesta energética con el gasto energético puede provenir de malas opciones alimentarias (Fear et al., 2016). En Alemania, los soldados del grupo de mayor riesgo hicieron más de 5.000 pasos al día en promedio en el estudio analizado, lo que se considera un nivel normal de actividad física y no debería correlacionarse con los riesgos para la salud que experimentaban (Schulze et al., 2012). Esto indica que el principal factor de aumento de peso en este caso es la dieta.

El personal militar es una población única, porque tiene que cumplir con los estándares de peso y realizar niveles específicos de ejercicio físico (Departamento de Ejército del EE. UU.: Manual de Campo, 2013). Debido a eso, tienen necesidades dietéticas específicas para la energía total, la proteína, la vitamina A, el zinc y el sodio, que requiere guías dietéticas específicas (*US Department of the Army: Army Regulation*, 2001).

En los Estados Unidos, por ejemplo, la Referencia de Ingestión Dietética Militar (RIDM) (*Military Dietary Reference Intake*) se basa en las pautas dietéticas del gobierno federal para la población general, denominadas las Tolerancias Dietéticas Recomendadas (*Recommended Dietary Allowances*) y las Referencia de Ingestas Dietéticas (*Dietary Reference Intakes*). Según el MDRI, los hombres deben tener una ingesta calórica de 3.250 a 4.600 por día, y las mujeres deben tener de 2.300 a 3.150, con variación basada en el tamaño del individuo, el nivel de actividad y el medio ambiente.

El trabajo prolongado y pesado puede aumentar la necesidad de la ingesta calórica por hasta 125 por ciento. Las comidas listas-para-comer (*ready-to-eat meals*) del ejército americano, que tienen en promedio 1.250 calorías, están diseñadas para combatientes. Los requisitos de la actividad física dependen del servicio. Por ejemplo, las condiciones de campo son más exigentes

físicamente y gastan más energía que las condiciones de la guarnición (Ramsey, 2013) debido a cambios en el patrón de sueño, levantamiento de peso, estreses ambientales y el uso de armadura pesada (Instituto de Investigación del Ejército de los Estados Unidos de Medicina Ambiental, 2013, Tharion, Lieberman, Montain, et al, 2005).

Sin embargo, los hábitos alimenticios del personal militar no son bien conocidos (Ramsey, 2013). Aunque no se encontraron artículos sobre el impacto de las dietas militares sobre la obesidad, el sobrepeso y el aumento de peso, el aumento en el IMC promedio del personal militar demuestra que la ingesta calórica puede ser demasiado alta para su nivel de actividad física.

La primera medida para combatir la epidemia de obesidad y mejorar la salud de la población a nivel mundial, dentro y fuera de las fuerzas armadas, debe concentrarse en aumentar los niveles de actividad física durante las horas de servicio y el tiempo libre (Schulze, 2016). Por ejemplo, se ha demostrado que la promoción del transporte activo a través de la seguridad de los peatones y ciclistas beneficia a la salud de la población. En el lado de la dieta, los métodos de prevención de la obesidad necesitan cambiar el enfoque de los individuos a las intervenciones en las cadenas de suministro de alimentos. La evidencia muestra que las estrategias enfocadas en reducir el consumo de energía y el tamaño de las porciones son efectivas para reducir el peso promedio de la población (Crino et al., 2015).

Se necesitan más estudios sobre el impacto de la ingesta de alimentos ultra-procesados y la dieta occidental en el aumento de peso dentro y fuera de las fuerzas armadas, ya que los encontrados no evidencian ni la existencia ni la inexistencia de causalidad. En el caso de haber causalidad positiva, la herramienta analítica ayudaría a los líderes de gobiernos e instituciones

internacionales a crear políticas centradas en la cadena de suministro de alimentos que podrían a combatir la epidemia global de obesidad (Crino et al., 2015).

En conclusión, la prevención de la obesidad es de suma importancia para la salud ocupacional, incluyendo para las fuerzas armadas en todo el mundo y por consiguiente, por razones de seguridad nacional. Es importante aumentar la conciencia sobre la importancia de una dieta ajustada para el gasto energético, especialmente en grupos de militares de mayor edad, los menos activos, los de menor nivel socioeconómico y las mujeres.

ANEXO

Actividad física es cualquier movimiento corporal hecho por los músculos esqueléticos que produzca un gasto energético mayor que el gasto energético de reposo (Caspersen, Powell, Christenson, 1985). La actividad física ocurre con frecuencia durante tareas domésticas, el transporte, el ocio y otras actividades diarias. La intensidad de una actividad física dependerá del número correspondiente de equivalentes metabólicos (METs). La actividad física moderada tiene al menos 3 METs y la vigorosa tiene el menos 8 METs (Katzmarzyk et al., 2017).

Ejercicio Físico es el tipo de actividad física que se repite durante un período prolongado para aumentar la aptitud física muscular o aeróbica, lo que mejora la salud y/o el rendimiento deportivo (Bouchard, Blair, Haskell, 2007).

Índice de Masa Corporal (IMC) es una medida antropométrica que mide directamente las dimensiones físicas de un individuo (kg/m^2). Se supone que el IMC es positivamente

correlacionado con la porcentaje de grasa corporal. Es útil para detectar el desequilibrio de la ingesta de comida y los gastos energéticos.

IMC (kg/m ²)	Peso
menos de 18.5	Insuficiente
18.5–24.9	Normal
25.0–29.9	Sobrepeso
más de 30.0	Obesidad

METs son equivalentes metabólicos o múltiplos del gasto energético en reposo medidos en posición sentada (Katzmarzyk et al., 2017).

Síndrome metabólico es un grupo de por lo menos tres factores de riesgo que aumenta el riesgo de enfermedades coronarias y otros problemas de salud, como la diabetes y los accidentes cerebrovasculares. El primer factor de riesgo es tener una cintura larga o obesidad abdominal, que es más correlacionada a enfermedades cardiacas que la grasa en otras áreas del cuerpo. El segundo factor de riesgo es el alto nivel de triglicéridos (o si está tomando medicamentos para tratar el alto nivel de triglicéridos). El tercer factor de riesgo es un bajo nivel de colesterol HDL (o si está tomando medicamentos para tratar el bajo nivel de colesterol HDL) y el cuarto, la presión arterial alta (o si está tomando medicamentos para tratar la presión arterial alta). El quinto factor es el alto nivel de azúcar en la sangre (o si esta tomando medicamentos para tratar el nivel alto de azúcar en la sangre) (*National Institute of Health, 2017*).

Referencias Bibliográficas

Adams J., White M. Characterization of UK diets according to degree of food processing and associations with socio-demographics and obesity: cross-sectional analysis of UK National Diet and Nutrition Survey (2008-12). *International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity*. 2015.

Aekplakorn W, Chaiyapong Y, Neal B, Chariyalertsak S, Kunanusont C, Phoolcharoen W, et al. Prevalence and determinants of overweight and obesity in Thai adults: results of the Second National Health Examination Survey. *Journal of Medical Association Thai* 2004; 87: 685-93.

Asfaw, Does consumption of processed foods explain disparities in the body weight of individuals? The case of Guatemala. *Health Economics*, 2011.

Ashfaq T, Anjum Q, Siddiqui H, Shaikh S, Vohra VA. Awareness of hypertension among patients attending primary health care centre and outpatient department of tertiary care hospital of Karachi. *J Pak Med Assoc*. 2007; 57: 396-9.

Avila J.A. et al., Secular trends of height, weight and BMI in young adult Brazilian military students in the 20th century. *Ann Hum Biol*, 2013; 40(6): 554–556.

Bathalon GP, McGraw SM, Sharp MA, Williamson DA, Young AJ, Friedl KE: The effect of proposed improvements to the Army Weight Control Program on female soldiers. *Military*

Medicine 2006; 171: 800-5. Joint Service Publication (JSP) 346. Chapter 2: Medical Assessment, 2008.

Bray RM, Pemberton M, Hourani LL, Witt M, Olmsted KL, Brown JM, Weimer B, et al. 2009. Department of Defence Survey of Health-Related Behaviours among Military Personnel. *Final Report Assistant Secretary of Defence (Health Affairs)*. Contract No.: W81XWH-07-F-0538. Research Triangle Park, NC: Research Triangle Institute.

Bray RM, Hourani LL, Olmsted KL, et al; Department of Defense survey health related behaviors among active duty personnel, 2006. Available at http://www.ha.osd.mil/special_reports/2005_health_behaviors_survey_1-07.pdf; accessed October 4, 2010.

Bauman A, Ainsworth BE, Sallis JF, et al. The descriptive epidemiology of sitting a 20-country comparison using the international physical activity questionnaire (IPAQ). *American Journal of Preventive Medicine* 2011; 41: 228–35.

Bauman A, Ainsworth BE, Sallis JF, et al. The descriptive epidemiology of sitting a 20-country comparison using the international physical activity questionnaire (IPAQ). *American Journal of Preventive Medicine*. 2011; 41: 228–35.

Bouchard C, Blair SN, Haskell W. Why study physical activity and health? In: Bouchard C, Blair SN, Haskell W, eds. *Physical Activity and Health*. Champaign, IL: Human Kinetics; 2007. p. 2-19.

Brownson RC, Boehmer TK, Luke DA. Declining rates of physical activity in the United States: what are the contributors? *Annual Rev Public Health* 2005; 26: 421–43.

Canella DS, Levy RB, Martins AP, Claro RM, Moubarac JC, Baraldi LG, Cannon G, Monteiro CA. Ultra-processed food products and obesity in Brazilian households (2008-2009). *PloS One*, 2014.

Ramsey C, Evaluating the Nutrition Intake of U.S. Military Service Members in Garrison. *Military Medicine*; 178 12:1285, 2013

Caspersen CJ, Powell KE, Christenson GM. Physical activity, exercise, and physical fitness: definitions and distinctions for health-related research. *Public Health Rep*. 1985;100:126-131. 2.

Craig CL, Marshall AL, Sjostrom M, et al. International physical activity questionnaire: 12-country reliability

Costa Louzada, Martins, Canella, Baraldi, Levy, Claro, Moubarac, Cannon, Monteiro. Consumption of Ultra-processed foods and obesity in Brazilian adolescents and adults. *Preventive Medicine Reports*, 2015.

Cheah WL, Helmy H, Chang CT: Factors associated with physical inactivity among female and male rural adolescents in Borneo – a cross-sectional study. *Int J Adolesc Med Health* 2014; 26: 447-53.

Chodzko-Zajko WJ, Proctor DN, Fiatarone Singh MA. et al: Exercise and physical activity for older adults. *Med Sci Sports Exerc* 2009; 41(7): 1510-30.

Crino, M., Sacks, G., Vandevijvere, S. et al. The Influence on Population Weight Gain and Obesity of the Macronutrient Composition and Energy Density of the Food Supply. *Current Obesity Reports* (2015) 4: 1.

Dall TM, Zhang Y, Chen YJ, Askarinam Wagner RC, Hogan PF, Fagan NK, Olaiya ST, Tornberg DN. 2008. Costs associated with being overweight and with obesity, high alcohol consumption, and tobacco use within the military health system's TRICARE Prime-Enrolled population. *Am J Health Promo* 22:120–139.

Duvigneaud N, Wijndaele K, Matton L, Deriemaeker P, Philippaerts R, Lefevre J, Thomis M & Duquet W (2006) Prevalence of overweight, obesity and abdominal obesity in Flemish adults. *Arch Public Health* 64, 123–142.

Ezzati M, Lopez AD, Rodgers A, Vander Hoorn S, Murray CL. 2002. Selected major risk factors and global and regional burden of disease. *Lancet* 360:1347–1360.

Fear T, Sundin J, Rona R et al., Obesity in the United Kingdom Armed Forces: Prevalence Based on Measured and Self-Reported Data. *Military Medicine*, 176, 1:44,2011

Flegal KM, Carroll MD, Ogden CL, Curtin LR. 2010. Prevalence and trends in obesity among US adults 1999–2008. *JAMA* 303:235–241.

Fried M, Hainer V, Basdevant A, Buchwald H, Deitel M, Finer N, et al. Interdisciplinary European guidelines on surgery of severe obesity. *Obesity Facts* 2008; 1(1): 52–9.

Friedl KE; Can you be large and not obese? The distinction between body weight, body fat, and abdominal fat in occupational standards. *Diabetes Technol Ther* 2004; 6; 732-50.

Gorber SC, Tremblay M, Moher D, Gorber B: Diagnosis in obesity comorbidities. A comparison of direct vs. self-report measures for assessing height, weight and body mass index: a systematic review. *Obesity Review* 2007; 8: 307-26.

Frühbeck G, Toplak H, Woodward E, Yumuk V, Maislos M, Oppert J. Obesity: the gateway to ill health - an EASO position statement on a rising public health, clinical and scientific challenge in Europe. *Obesity Facts* 2013; 6(2): 117–20.

Grotto I, Zarka S, Balicer RD, Sherf M, Meyerovitch J: Risk factors for overweight and obesity in young healthy adults during compulsory military service. *Isr Med Assoc J* 2008; 10: 607-12.

Grundy SM. Inflammation, hypertension, and the metabolic syndrome. *JAMA*. 2003; 290: 3000–2. doi: 10.1001/jama. 290.22.3000

Guthold R, Cowan MJ, Autenrieth CS, Kann L, Riley LM. Physical activity and sedentary behavior among schoolchildren: a 34-country comparison. *J Pediatr* 2010; 157: 43–49.

Gubata M. et al., Self-Reported Physical Activity and Preaccession Fitness Testing in U.S. Army Applicants. *Military Medicine*, 176, 8:922, 2011.

Hallal PC, Gomez LF, Parra DC, et al. Lessons learned after 10 years of IPAQ use in Brazil and Colombia. *J Phys Act Health* 2010; 7 (suppl 2): S259–64.

Hallal PC, Knuth AG, Rombaldi AJ, et al. Time trends of physical activity in Brazil (2006–2009). *Rev Bras Epidemiol* 2011; 14 (suppl 1): 53–60.

Hallal, Pedro C. et al., Global physical activity levels: surveillance progress, pitfalls, and prospects. *Lancet* 2012; 380: 247–57

Health Ministry of Brazil, Dietary Guidelines for the Brazilian Population (Portuguese: Guia Alimentar da População Brasileira), 2014

Helmhout P. 2009. Health related fitness in the Royal Netherlands Army. Contract No.: RTO-

MP-HFM-181-P7. *Utrecht: Royal Netherland Army.*

Hsu LL, Nevin RL, Tobler SK, et al; Trends in overweight and obesity among 18-year-old applicants to the United States military, 1993-2006. *Journal of Adolescent Health* 2007; 41; 610-2.

Ingram DK. Age-related decline in physical activity: generalization to nonhumans. *Medicine Science Sports Exercize* 2000; 32: 1623–29.

Institute of Medicine: Dietary Reference Intakes: The Essential Guide to Nutrient Requirements. Washington, DC, *The National Academies Press*, 2006

The IPAQ group. International physical activity questionnaire, 2011
<https://sites.google.com/site/theipaq/> (accessed June 23, 2011).

Katzmarzyk PT., et al. Epidemiology of Physical Activity and Exercise Training in the United States. *Prog Cardiovascular Dis*, 2017

Mehmood Kamran S, Iftikhar R, Haider E, Altaf M, Metabolic Syndrome in Soldiers of the Armed Forces. *Pak Armed Forces Med J* 2015; 65(6): 777-81

Knuth AG, Bacchieri G, Victora CG, Hallal PC. Changes in physical activity among Brazilian adults over a 5-year period. *J Epidemiol Community Health* 2010; 64: 591–95.

Jafar T H, Chaturvedi N, Pappas G. “Prevalence of overweight and obesity and their association with hypertension and diabetes mellitus in an Indo-Asian population,”*CMAJ*. 2006; 175:1071–7.

Krieger N, Williams DR, Moss NE. 1997. Measuring social class in US public health research: concepts, methodologies and guidelines. *Annual Review Public Health* 18:341–378.

Juul F. and Hemmingsson E., Trends in consumption of ultra-processed foods and obesity in Sweden between 1960 and 2010. *Public Health Nutrition*, 2015.

Kohl H., The pandemic of physical inactivity: global action for public health. *Lancet* 2012; 380: 294–305.

Kyrolainen H. et al., Physical fitness, BMI and sickness absence in male military personnel. *Occupational Medicine* 2008; 58:251–256

Kress A, Hartzel MC, Peterson MR. 2005. Burden of disease associated with overweight and obesity among U.S. military retirees and their dependents, aged 38–64, 2003. *Preventive Medicine* 41:63–69.

Levine JA, Lanningham-Foster LM, McCrady SK, et al. Inter-individual variation in posture allocation: possible role in human obesity. *Science* 2005; 307: 584–86.

Lindquist C., Bray R. Trends in Overweight and Physical Activity among U.S. Military Personnel, 1995–1998. *Preventive Medicine* 32, 57–65 (2001).

Lotufo PA. A descriptive epidemiology of leisure-time physical activity in Brazil, 1996–1997.

Rev Panam Salud Publica 2003; 14: 246–54.

Matoulek M, Svačina Š, Lajka J. The incidence of obesity and its complications in the Czech Republic. *Vnitř Lék* 2010; 56(10): 1019–27.

Matsudo VK, Matsudo SM, Araujo TL, Andrade DR, Oliveira LC, Hallal PC. Time trends in physical activity in the state of Sao Paulo, Brazil: 2002–2008. *Med Sci Sports Exerc* 2010; 42: 2231–36.

McAuley PA, Kokkinos PF, Oliveira RB, Emerson BT, Myers JN; Obesity paradox and cardiorespiratory fitness in 12,417 male veterans aged 40 to 70 years. *Mayo Clin Proc* 2010; 85: 115-21.

McDonald NC. Active transportation to school: trends among US schoolchildren, 1969–2001. *Am J Prev Med* 2007; 32: 509–16.

McLaughlin R, Wittert G. 2009. The obesity epidemic: implications for recruitment and retention of defence force personnel. *Obesity Review* 10: 693–699.

Melkevik O, Torsheim T, Iannotti RJ, Wold B. Is spending time in screen-based sedentary behaviors associated with less physical activity: a cross national investigation. *Int J Behav Nutr*

Phys Act 2010; 7: 46.

Monteiro CA, Conde WL, Matsudo SM, Matsudo VR, Bensenor IM, Lotufo PA. A descriptive epidemiology of leisure-time physical activity in Brazil, 1996–1997. *Revista Panam Salud Publica* 2003; 14: 246–54.

Morrill AC, Chinn CD. The obesity epidemic in the United States. *Journal of Public Health Policy* 2004;25:353– 66.

Mokdad AH, Ford ES, Bowman BA, et al; Prevalence of obesity, diabetes, and obesity-related health risk factors, 2001, *JAMA* 2003; 289; 76-9.

Mullie P, Vansant G, Hulens M, Clarys P & Degraeve E (2007). Evaluation of body fat estimated from body mass index and impedance in Belgian male military candidates. *Military Medicine* 173, 266.

Mullie P, Vansant G, Guelinckx I, Hulens M, Clarys P, Degraeve E: Trends in the evolution of BMI in Belgian army men. *Public Health Nutrition* 2009; 12:917-21.

Napredit P, Pantaewan P, Nimit-arnun N, Souvannakitti D, Rangsin R. 2005. Prevalence of overweight and obesity in Royal Thai Army Personnel. *J Med Assoc Thai* 90:335–340.

National Institute of Health. National Heart, Lung and Blood Institute. <http://www.nih.gov>

Ng SW, Popkin BM. Time use and physical activity: a shift away from movement across the globe. *Obesity Review*. 2012;18: 659-680.

Niebuhr DW, Scott CT, Li Y, Bedno SA, Han W, Powers TE. 2009. Pre-accession fitness and body composition as predictors of attrition in U.S. army recruits. *Military Medicine* 174:695–701.

NHS. 2011. Health Survey for England 2006 Latest Trends. London: NICE.

Nishtar S, Shera S, Raffique G, Mohamud KB, Ahmed A. “Diabetes prevention and control: national ActionPlan for NCD prevention, control and health promotion in Pakistan,” *Journal of the Pakistan Medical Association*. 2004; 54: 26–30.

Nolte R, Franckowiak SC, Crespo CJ, Andersen RE; U.S. military weight standards; what percentage of U.S. young adults meet the current standards? *American Journal of Medicine* 2002; 113; 486-90.

Ogden CL, Carroll MD, Curtin LR, McDowell MA, Tabak CJ, Flegal KM. Prevalence of Overweight and Obesity in the United States, 1999-2004. *JAMA* 2006; 295(13): 1549–55.

Okreglicka, K. Health effects of changes in the structure of dietary macronutrients intake in western societies. *Roczniki Panstw Zakladu Higieny*, 2015;66(2):97-105.

Owen N, Healy GN, Matthews CE, Dunstan DW. Too much sitting: the population health science of sedentary behavior. *Exercise and Sports Science Review* 2010; 38: 105–13.

Padez C., Trends in overweight and obesity in Portuguese conscripts from 1986 to 2000 in relation to place of residence and educational level. *Public Health* 2006; 120: 946–952

Paffenbarger RS Jr, Hyde RT, Wing AL, Hsieh CC. Physical activity, all-cause mortality, and longevity of college alumni. *N Engl J Med* 1986; 314: 605-13.

Paul W. Sanderson, Stacy A. Clemes, and Stuart J. H. Biddle. Prevalence and socio-demographic correlates of obesity in the British Army. *Annals of Human Biology*, 2014; 41(3): 193–200.

Poledne R, Škodová Z. Changes in nutrition, cholesterol concentration, and cardiovascular disease mortality in the czech population in the past decade. *Nutrition* 2000; 16(9): 785–6.

Poston WSC, Haddock CK, Peterson AL, et al: Comparison of weight status among two cohorts of US Air Force recruits. *Preventive Medicine* 2005; 40: 602-9.

Raustorp A, Ludvigsson J. Secular trends of pedometer-determined physical activity in Swedish school children. *Acta Paediatr* 2007; 96: 1824–28.

Sanderson PW, Clemes SA, Biddle SJH. 2011. The correlates and treatment of obesity in

military populations: a systematic review. *Obesity Facts* 4:229–237.

Sanderson PW, Clemes SA, Biddle SJH. Prevalence and socio-demographic correlates of obesity in the British Army. *Annals of Human Biology*, 2014; 41(3): 193–200.

Shaun Scholes, Jennifer Mindell. Physical activity in adults. *The Health and Social Care Information Center*, 2012: Vol 1, Chapter 2.

Sichieri, R. Dietary patterns and their associations with obesity in the Brazilian city of Rio de Janeiro. *Obesity Research*, 2001.

Sigmundova D, El Ansari W, Sigmund E, Fromel K. Secular trends: a ten-year comparison of the amount and type of physical activity and inactivity of random samples of adolescents in the Czech Republic. *BMC Public Health* 2011; 11: 731.

Sjol A, Thomsen KK, Schroll M, Andersen LB. Secular trends in acute myocardial infarction in relation to physical activity in the general Danish population. *Scand J Med Sci Sports* 2003; 13: 224–30.

Stamatakis E. et al., Temporal trends in physical activity in England: The Health Survey for England 1991 to 2004. *Preventive Medicine* 45 (2007) 416–423

Sun J1, Buys NJ2, Hills AP3. Dietary pattern and its association with the prevalence of obesity,

hypertension and other cardiovascular risk factors among Chinese older adults. *International Journal of Environmental Research in Public Health*, 2014 Apr; 11(4): 3956–3971.

Tharion WJ, Lieberman HR, Montain SJ, et al: Energy requirements of military personnel. *Appetite* 2005; 44(1): 47–65.

Thompson AM, McHugh TL, Blanchard CM, et al. Physical activity of children and youth in Nova Scotia from 2001/02 and 2005/06. *Preventive Medicine* 2009; 49: 407–09.

Toschke AM, Ludde R, Eisele R, Kries von R: The obesity epidemic in young men is not confined to low social classes—a time series of 18-year-old German men at medical examination for military service with different educational attainment. *Int J Obes* 2005; 29: 875-7.

U.S. Department of the Army: Army Regulation 600-9. The Army Weight Control Program, 2006. Available at http://www.apd.army.mil/pdffiles/r600_9.pdf; accessed February 1, 2013.

U.S. Department of the Army: Field Manual 7-22. Army Physical Readiness Training, 2012. Available at http://armypubs.army.mil/doctrine/DR_pubs/dr_a/pdf/fm7_22.pdf.

U.S. Department of the Army: Army Regulation 40-25. Nutrition Standards and Education, 2001.

United States Army Research Institute of Environmental Medicine: Changes in Soldier

Nutritional Status and Immune Function During the Ranger Training Course, 1986. Technical Report No. T13-92. Available at <http://www.dtic.mil/cgi-bin/GetTRDoc?AD=ADA257437>.

Venn D., Banwell C., Dixon J. Australia's evolving food practices: a risky mix of continuity and change. *Public Health Nutrition*. 2016.

Yamane GK: Obesity in civilian adults: potential impact on eligibility for US military enlistment. *Military Medicine* 2007; 172: 1160-5.

Yoon K, Lee J, Kim J, Cho JH, Choi Y, Ko S, et al. Epidemic obesity and type 2 diabetes in Asia. *Lancet* 2006; 368(9548): 1681–8.

World Health Organization. Diet, nutrition and the prevention of chronic diseases: report of a Joint WHO/FAO Expert Consultation. Geneva, Switzerland: World Health Organization, 2003:54 –71.

World Health Organization. Global health risks: mortality and burden of disease attributable to selected major risks. World Health Organization, Geneva; 2009

World Health Organization. Global physical activity surveillance. 2011.
<http://www.who.int/chp/steps/GPAQ/en/index.html> (accessed March 23, 2012).

World Health Organization. Global Recommendations on Physical Activity for Health. World

Health Organization, Geneva.; 2010. 2.

World Health Organization Regional Office for Europe. Inequalities in young people's health: HBSC international report from the 2005/2006 survey. Copenhagen: WHO Regional Office for Europe, 2008.

World Health Organization. Global School-Based Student Health Survey. 2011.
<http://www.who.int/chp/gshs/en/> (accessed March 23, 2012).

World Health Organization, Global Status Report on Non-Communicable Diseases. Geneva, Switzerland: World Health Organization, 2011.

Wyss T, Mader U: Recognition of military-specific physical activities with body-fixed sensors. *Military Medicine* 2010; 175(11): 858-64.

Zaninotto P, Head J, Stamatakis E, et al; Trends in obesity among adults in England from 1993 to 2004 by age and social class and projections of prevalence to 2012. *Journal Epidemiology Community Health* 2009; 63; 140-6.