



Nivel de riesgo cardiovascular y condición física en empleados de una facultad de deportes

María Cristina Enríquez-Reyna*, Julissa Maythé Loredó-Muñíz*

DOI: /https://doi.org/10.29105/cienciauanl25.106-1

RESUMEN

Ante el impacto de las enfermedades cardiovasculares se considera que el diagnóstico oportuno requiere la evaluación de riesgos asociados a las características individuales y los estilos de vida. Se analizó la relación entre la composición corporal, la condición física y el riesgo cardiovascular en empleados universitarios mediante un estudio descriptivo-correlacional. Se evaluó con cuestionario, análisis de bioimpedancia, acelerometría y pruebas físicas. La capacidad cardiorrespiratoria mostró asociación con el riesgo cardiovascular, el conteo máximo de pasos y la fuerza ($p < .01$). La asociación entre la capacidad física y el riesgo cardiovascular resaltan la necesidad de promover estilos de vida activos.

Palabras clave: capacidad cardiovascular, servicios de salud del trabajador, diagnóstico, fuerza muscular, aptitud física.

En Nuevo León, diversas situaciones socioculturales convergen incrementando el riesgo cardiovascular de la población económicamente activa. En población de 20 y más años de este estado se encontró que 19.2% padece de hipertensión arterial y 12.6% diabetes mellitus no insulino dependiente; además, se reportó que 19.5% de ese grupo poblacional presentaba niveles altos de colesterol y triglicéridos; y 29% de la población nacional realiza menos de 150 minutos de actividad (Secretaría de Salud, 2018). Aunado a lo anterior, en esta ciudad industrial, caracterizada por una cultura del trabajo muy arraigada, se agrega la incidencia de contingencias ambientales que dificultan la realización de ejercicio en espacios abiertos, lo que supone un riesgo adicional (Cerón-Breton *et al.*, 2017). El riesgo cardiovascular se vincula directamente con el padecimiento de enfermedades como hipertensión,

ABSTRACT

Given the impact of cardiovascular diseases, timely diagnosis requires assessing risks associated with individual characteristics and lifestyles. The relationship between body composition, physical condition, and cardiovascular risk in university employees was analyzed through a descriptive-correlational study. It was evaluated with a questionnaire, bioimpedance analysis, accelerometry, and physical tests. Cardiorespiratory fitness was associated with cardiovascular risk, maximum step count, and strength ($p < .01$). The association between physical capacity and cardiovascular risk highlights the need to promote active lifestyles.

Keywords: Cardiorespiratory fitness, occupational health services, diagnosis, muscle strength, physical fitness.

diabetes mellitus, enfermedad isquémica de corazón y dislipidemias, las cuales no sólo disminuyen la calidad de vida, también incrementan el riesgo de muerte prematura (Aguilar Salinas, Cosío Martínez y Hernández Licona, 2018).

La asociación entre la condición y actividad física y los comportamientos sedentarios no ha sido explicada con suficiencia (Pioreschi *et al.*, 2017), se desconocen los factores personales que afectan la condición física y no queda claro el mecanismo de influencia entre los niveles de actividad física y el riesgo cardiovascular. La información sobre la condición física en mexicanos es limitada, las encuestas poblacionales se han limitado a estimar el nivel de actividad física

*Universidad Autónoma de Nuevo León.
Contacto: maria.enriquezryn@uanl.edu.mx

con métodos subjetivos, incluyendo con frecuencia medidas de composición corporal. Existe un reporte de Salvo *et al.* (2015) que utilizó acelerometría para la medición objetiva del nivel de actividad; los autores reportaron que los adultos de su muestra son más activos entre semana que los fines de semana. No se encontraron publicaciones que hayan considerado la evaluación de la condición física de mexicanos económicamente activos. Por lo tanto, se propuso analizar la relación entre el nivel de riesgo cardiovascular y la condición física en empleados de una facultad de deportes del estado de Nuevo León.

MÉTODOS

Enfoque de investigación cuantitativo con diseño descriptivo-correlacional de corte transversal en una población de empleados universitarios de una facultad de deportes. El proyecto fue aprobado por comités de ética e investigación institucionales, además de la dirección de la dependencia de interés. Se incluyó a adultos aparentemente sanos mayores de 30 y hasta 59 años, sin contraindicación médica para el ejercicio, que refirieron estar sanos, no usar marcapasos cardíaco y que aceptaron participar voluntariamente en el estudio que implicó la medición del nivel de actividad física con

acelerometría, valoración de la condición física al respecto de la capacidad cardiorrespiratoria y fuerza, además del llenado de cuestionarios. Se excluyó a personas con agotamiento físico o mental por enfermedad aguda y a atletas de alto rendimiento. Se eliminaron los datos de participantes con información incompleta.

Instrumentos

Se aplicó una cédula de datos personales para obtener las características personales y calcular el nivel de riesgo cardiovascular del participante. Se cuestionó acerca de la edad, escolaridad, estatus civil, número de hijos, antecedentes personales patológicos (hipertensión, diabetes, colesterol, triglicéridos, enfermedad cardíaca), antecedente de riesgo cardiovascular de los padres (hipertensión, diabetes u obesidad) y consumo de tabaco. Para fines estadísticos, el riesgo cardiovascular se evaluó de acuerdo con la presencia de factores de riesgo (cero a diez puntos). Donde cero representa la ausencia de factores de riesgo y a mayor puntuación, mayor riesgo cardiovascular (tabla I). Se consideraron los factores de riesgo cardiovascular de Framingham y recomendaciones de sociedades europeas (Alvarez-Cosmea, 2001; Wilson *et al.*, 1998).

Tabla I. Criterios para evaluación del riesgo cardiovascular considerados en el estudio.

Evaluación del riesgo cardiovascular		
Instrucciones: colocar un punto si es positivo. Apuntar "0" en caso negativo.		
Factor	Se otorga un punto si...	Puntuación
1. Edad	Tiene 40 o más años.	
2. Hipertensión arterial	Tensión arterial >140/90 en dos ocasiones o bien, si alguna vez ha recibido el diagnóstico.	
3. Obesidad	Índice de masa corporal >25 kg/m ²	
4. Índice cintura-cadera	Mujeres: ≥0.85; Hombres: ≥ 0.95.	
5. Tabaquismo	Positivo en el último año.	
6. Diabetes	Diagnóstico o consumo de medicamentos.	
7. Colesterol	Diagnóstico o consumo de medicamentos.	
8. Triglicéridos	Diagnóstico o consumo de medicamentos.	
9. Antecedente familiar	Positivo en padre o madre.	
10. Menopausia/Andropausia	Cese de la menstruación/ Disminución de la actividad y deseo sexual.	
		Sumatoria

Fuente: Elaboración propia a partir de postulados de recomendaciones del índice de Framingham y recomendaciones de sociedades europeas (Alvarez-Cosmea, 2001; Wilson *et al.*, 1998).

Mediciones

Se midió la tensión arterial, el peso, la talla y la circunferencia de cintura y de cadera. Se estimó el índice de masa corporal (peso/talla², kg/m²), índice cintura-cadera (cintura/cadera, cm). Las medidas antropométricas y de composición corporal se realizaron de acuerdo con el protocolo de Lohman (Lohman *et al.*, 1988). Para medir el peso se realizó análisis de bioimpedancia corporal con una Tanita MC-780U.

El nivel de actividad física se obtuvo mediante acelerometría con ActiGraph™ wGT3X. El participante usó el equipo por siete días a nivel de la cadera ajustado con un cinturón elástico. Se indicó la utilización durante el día (quitando el cinturón para evitar mojarse durante la ducha y actividades acuáticas); se consideró el día de uso válido si se tenía un registro de más de diez horas por día; para los análisis se obtuvo el promedio de tres días de entre semana. Para la evaluación se consideró el gasto energético en METs y el conteo máximo de pasos, que consiste en la cantidad pasos promedio por participante.

Pruebas físicas

Para la medición de la fuerza de miembros superiores se utilizó un dinamómetro digital (T.K.K. 5401 grip D; Texas Scientific Instruments, Nigata, Japón). Primero se ajustó el dinamómetro a la mano de la participante, luego se realizó un ensayo y prueba definitiva por cada mano; de los cuatro datos, se eligió el valor más alto como indicador de la fuerza de prensión manual máxima. Para la fuerza del tren inferior se utilizó Chair-Stand Test (prueba de sentarse y levantarse de una silla) que emplea una silla de 43.18 cm de alto y consiste en contabilizar la cantidad de levantamientos de silla posibles en 30 segundos (Rikli y Jones, 2001). Para el análisis se utilizó el valor numérico de las repeticiones realizadas.

Para medir la resistencia cardiovascular se aplicó el Test de Rockport (Kline *et al.*, 1987), prueba sencilla para aquellas personas mayores o sedentarias que no pueden correr debido a su condición cardiorrespiratoria. La prueba requiere que el participante camine a un mismo ritmo la distancia de una milla lo más rápido posible, como mínimo subir la frecuencia cardíaca (FC) a 120 latidos/minuto. Se estimó la capacidad cardiorrespiratoria o VO₂máx con base en las variables de edad, género, tiempo transcurrido durante la prueba, frecuencia cardíaca final. Se utilizó el protocolo de Pober *et al.* (2002) en banda sin fin aplicando la siguiente fórmula para obtener el capacidad respiratoria máxima: VO₂máx = 132.853 - (0.769 x peso cor-

poral) - (0.3877 x edad) + (6.315 x sexo {0 para mujeres; 1 para hombres}) - (3.2649 x tiempo en minutos) - (0.1565 x frecuencia cardíaca al finalizar).

Procedimientos de recolección

La información del proyecto de investigación se difundió por medio de carteles, correo informativo al personal a través de la Coordinación de Recursos Humanos y de persona a persona. A los interesados se les explicó el protocolo, uso del acelerómetro y logística para la valoración de la condición física. Quienes cumplieron los criterios de selección firmaron el formato de consentimiento informado y comenzaron su participación en el estudio. Se aplicó la encuesta de datos personales y se programó el equipo de acelerometría para evaluar el nivel de actividad física. Se otorgó cita para el retorno del equipo y la realización de la evaluación de la condición física. Se solicitó al participante que acudiera con ropa apropiada para la medición de la composición corporal y la participación en la evaluación física, además de solicitarle que considere de 20 a 30 minutos para la sesión. Se insistió para la medición hasta tres semanas después de la entrega del acelerómetro. Cuando un participante no asistió a su cita, se reprogramó hasta cuatro veces dentro del periodo de tres semanas reglamentado.

El día de la cita para la evaluación de la condición física se verificó que el participante acudiera con ropa cómoda y calzado apropiado para el desarrollo de las pruebas. Se realizó la valoración de la condición física y posteriormente se envió un informe con los resultados de las principales mediciones (factores de riesgo cardiovascular identificados y condición física) como retribución por su apoyo para la realización del estudio. Se agradeció al participante entregando su comprobante de resultados. Se solicitó correo institucional u otro medio para enviar el reporte de la acelerometría. Además, se emitieron recomendaciones personalizadas para la iniciación o mantenimiento de actividad física. Con eso culminó la participación en el estudio. Para aquellos que no cumplieron los criterios de selección o no culminaron con su participación en el estudio, se otorgó un agradecimiento personalmente y se registró el motivo de abandono en la bitácora del estudio.

Análisis de datos

Los datos se procesaron con el software SPSS (Statistical Product and Service Solutions) versión 21.0. Para las variables continuas se presenta estadística descriptiva (media, desviación estándar); para las categóricas, frecuencias simples y

porcentajes. Se presentaron los datos de la muestra completa y dividida por sexo. Se revisaron las diferencias por sexo con pruebas de Chi-cuadrada. Después de revisar la distribución de los datos, se utilizaron pruebas de correlación de Pearson (distribución paramétrica).

RESULTADOS

De una población de 142 candidatos, se presentan los datos de una muestra no probabilística de 59 participantes. El 52.54% de la muestra pertenece al sexo femenino, 66.1% refirió estado civil casado, 22% soltero y el resto mencionó otro estatus (divorciados o viudos). El 37.4% de los participantes cuenta con estudios de doctorado, 42.4% maestría, 16.9% licenciatura y 3.4% restante preparatoria o carrera técnica. El 28.8% refirió no tener hijos, mientras que 42.4% señaló tener dos hijos. El 59.3% refirió tener antecedentes familiares de hipertensión arterial, 50.8% diabetes mellitus y 40.7% obesidad. El 5.1% refirió padecer hipertensión arterial, 8.5% niveles altos de triglicéridos, 6.8% niveles altos de colesterol y 40.7% señaló sufrir consecuencias relacionadas al estrés. Ningún participante comentó padecer diabetes mellitus. Las características descriptivas de las variables de estudio se presentan en la tabla II.

Se corrieron pruebas de Chi-cuadrada para revisar las diferencias por sexo al respecto de las principales variables de estudio: riesgo cardiovascular, gasto energético, actividad física, fuerza de miembros superiores, fuerza de miembros inferiores y capacidad cardiorrespiratoria. Dado que no se encontraron diferencias, se decidió realizar pruebas de correlación en la muestra completa que, además, presentó distribución normal (estadística inferencial con prueba de correlación de Pearson). En la tabla III se observa correlación inversamente proporcional entre la capacidad cardiorrespiratoria y el nivel de riesgo cardiovascular ($r=-.453$, $p<.01$), así como asociación directa con el conteo máximo de pasos y la fuerza de miembros superiores e inferiores ($r=.462$, $.358$ y $.304$, respectivamente, $p<.01$).

Tabla III. Asociación entre riesgo cardiovascular, actividad y condición física de los participantes.

	1	2	3	4	5
1. RCV	-				
2. GE	.046	-			
3. CMP	-.210	-.082	-		
4. FMS	-.043	.296*	-.251	-	
5. FMI	.003	.144	.222	.285*	-
6. VO ₂ máx	-.453**	.189	.462**	.358**	.304*

Nota: RCV = riesgo cardiovascular; GE = gasto energético; CMP = conteo máximo de pasos; FMS = fuerza de miembros superiores; FMI = fuerza de miembros inferiores; VO₂máx = capacidad cardiorrespiratoria con volumen máximo de oxígeno. * $p < .05$, ** $p < .01$.

Tabla II. Características descriptivas de los participantes en la muestra completa y por sexo.

Variables	Todos (n=59)		Hombres (n=28)		Mujeres (n=31)	
	M	± DE	M	± DE	M	± DE
Edad, años	41.64	± 8.02	42.21	± 7.83	41.13	± 8.27
Peso, kg	80.89	± 10.57	83.32	± 11.21	78.70	± 9.62
Talla, cm	157.56	± 37.39	160.14	± 45.17	155.24	± 29.23
Índice de masa corporal, kg/m ²	29.99	± 6.51	31.38	± 5.48	28.75	± 7.18
Circunferencia cintura, cm	32.96	± 11.78	41.81	± 10.50	24.95	± 5.45
Circunferencia cadera, cm	19.37	± 5.54	21.07	± 5.92	17.83	± 4.78
Índice cintura-cadera, cm	0.84	± 0.11	0.89	± 0.13	0.80	± 0.06
Riesgo cardiovascular, puntos	2.63	± 1.32	2.50	± 1.07	2.74	± 1.53
Gasto energético, METs	4082.69	± 4065.03	5179.67	± 4821.61	3091.87	± 2981.04
Actividad física, pasos	116.85	± 52.61	119.50	± 52.37	114.45	± 53.58
FMS, kg	35.54	± 11.30	41.81	± 10.50	25.52	± 3.69
FMI, rep.	19.37	± 5.54	21.07	± 5.91	16.67	± 4.73
VO ₂ máx, ml/kg/min	34.90	± 9.12	39.84	± 6.73	30.44	± 8.76

Nota: Los datos se presentan con media (M) ± desviación estándar (DE). kg: kilogramos; cm: centímetros; FMS: fuerza de miembros superiores; FMI: fuerza de miembros inferiores; VO₂máx: capacidad cardiorrespiratoria con volumen máximo de oxígeno.

En análisis adicionales se corrió prueba de análisis de regresión lineal jerárquica para estimar el valor predictivo de las variables de interés sobre la capacidad cardiorrespiratoria máxima (tabla IV). La fuerza predictiva de variables pasó de 19.7 a 49.5% al considerar las variables de conteo máximo de pasos ($R^2=.197, F_{(1,49)}=13.27, p<.01$), fuerza de miembros superiores ($R^2=.401, F_{(2,48)}=17.75, p<.01$) y riesgo cardiovascular ($R^2=.495, F_{(3,47)}=17.35, p<.01$).

Tabla IV. Pasos del análisis de regresión lineal para explicar la capacidad cardiorrespiratoria de los participantes.

Variables	Coeficientes no estandarizados		Coeficientes tipificados	Sig.	Estadísticos de colinealidad	
	B	Error típ.	Beta		Tolerancia	FIV
(Constante)	13.137	6.085		.036		
CMP	.161	.044	.462	.001	1.000	1.000
(Constante)	-5.803	6.918		.406		
CMP	.201	.039	.575	.000	.943	1.060
FMS	.383	.091	.474	.000	.943	1.060
(Constante)	4.706	7.174		.515		
CMP	.174	.037	.498	.000	.894	1.119
FMS	.355	.084	.440	.000	.932	1.073
RCV	-2.243	.712	-.326	.003	.945	1.058

Nota: RCV = riesgo cardiovascular; CMP = conteo máximo de pasos; FMS = fuerza de miembros superiores; FMI = fuerza de miembros inferiores. La variable dependiente es el $VO_{2\text{máx}}$: capacidad cardiorrespiratoria con volumen máximo de oxígeno.

CONCLUSIONES Y APLICACIÓN PRÁCTICA

Se presentan evidencias sobre las relaciones entre el nivel de riesgo cardiovascular y la condición física al respecto de la actividad física habitual, fuerza muscular y la capacidad respiratoria en empleados de una dependencia universitaria del estado de Nuevo León. El riesgo a la salud asociado al trabajo en empleados que realizan labores administrativas, docentes o de investigación es un tema que debería abordarse a nivel institucional. Los participantes del estudio pudieran representar un perfil característico de una gran proporción de empleados en instituciones educativas, sin embargo, en esta muestra de una facultad de deportes se tiene el estímulo de la práctica deportiva como parte fundamental de las enseñanzas cotidianas del contexto. Esto pudiera suponer que esta población tiene “ventajas” en relación con otras instancias. Pese a lo anterior, considerando la edad, el promedio grupal para variables relativas a la actividad física, fuerza y capacidad cardiorrespiratoria, podría considerarse preocupante.

Además, se obtuvo evidencia de distintas asociaciones entre el riesgo cardiovascular, la fuerza muscular y la capacidad cardiorrespiratoria, lo que concuerda con los hallazgos de otros autores (Alzeidan *et al.*, 2016; Lecca *et al.*, 2018; Triana-Reina y Ramírez-Vélez, 2013; Wilches-Luna *et al.*, 2016). Se considera que el diagnóstico temprano de cambios en el riesgo cardiovascular y en la condición física permitirá fortalecer la cultura de la prevención y control de enfermedades entre la población.

Este tipo de valoraciones invita a la reflexión sobre el cuidado personal que debemos tener para salvaguardar nuestra salud y calidad de vida. La falta de mediciones objetivas de los niveles de actividad física en el contexto, e inclusive a nivel nacional, pudiera estar enmascarando la afectación de los comportamientos sedentarios sobre la calidad de vida de personas que, a pesar de los esfuerzos que pudieran estar realizando por cumplir con las recomendaciones de actividad física para la salud, tienden a pasar prolongados tiempos sedentarios durante su vida cotidiana. Durante la aplicación del proyecto los participantes obtuvieron un comprobante con información sobre los factores de riesgo personales y las áreas de oportunidad al respecto de la condición física. Se espera continuar con este tipo de proyectos para fundamentar la realización de acciones institucionales en pro de la salud ocupacional de empleados del sector educativo.

AGRADECIMIENTOS

Al Programa de Apoyo a la Investigación Científica y Tecnológica de la Universidad Autónoma de Nuevo León y al Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología por los apoyos para la realización de este proyecto.

REFERENCIAS

- Aguilar Salinas, C., Cosío Martínez, T., y Hernández Licona, G. (2018). *La obesidad en México. Estado de la política pública y recomendaciones para su prevención y control*. México: Instituto Nacional de Salud Pública.
- Álvarez, C., A. (2001). Las tablas de riesgo cardiovascular: Una revisión crítica. *Medifam*. 11(3):20-51.
- Alzeidan, R., Rabiee, F., Mandil, A., *et al.* (2016). Non-communicable disease risk factors among employees and their families of a Saudi university: an epidemiological study. *PloS one*. 11(11):e0165036.
- Cerón Bretón, J.G., Cerón Bretón, R.M., Kahl, J.D., *et al.* (2017). Atmospheric Levels of Benzene and C1-C2 Carbonyls in San Nicolás de los Garza, Nuevo León, México.

- co: Source Implications and Health Risk. *Atmosphere*. 8(10):196.
- Kline, C.J., Porcari, J.P., Hintermeister, R., *et al.* (1987). Estimation of from a one-mile track walk, gender, age and body weight. *Med. Sports Exerc.* 19:253-259.
- Lecca, L.I., Campagna, M., Portoghese, I., *et al.* (2018). Work related stress, well-being and cardiovascular risk among flight logistic workers: An observational study. *International Journal of Environmental Research and Public Health*. 15(9):1952.
- Lohman, T.G., Roche, A.F., y Martorell, R. (1988). *Anthropometric standardization reference manual* (Vol. 177). Editorial Human kinetics books.
- Pober, D.M., Freedson, P.S., Kline, G.M., *et al.* (2002). Development and validation of a one-mile treadmill walk test to predict peak oxygen uptake in healthy adults ages 40 to 79 years. *Canadian Journal of Applied Physiology*. 27(6):575-588.
- Prioreschi, A., Brage, S., Westgate, K., *et al.* (2017). Cardiorespiratory fitness levels and associations with physical activity and body composition in young South African adults from Soweto. *BMC public health*. 17(1):301. <https://doi.org/10.1186/s12889-017-4212-0>
- Rikli y Jones (2001). *Senior Fitness Test Manual*. 2a ed. Editorial Human Kinetics.
- Salvo, D., Villa, U., Rivera, J., *et al.* (2015). Accelerometer-based physical activity levels among Mexican adults and their relationship with sociodemographic characteristics and BMI: a cross-sectional study. *International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity*. 12(79). <https://doi.org/10.1186/s12966-015-0243-z>
- Secretaría de Salud. (2018). *Encuesta Nacional de Salud y Nutrición 2018. Presentación de resultados*. Disponible en: https://ensanut.insp.mx/encuestas/ensanut2018/doctos/informes/ensanut_2018_presentacion_resultados.pdf
- Triana-Reina, H.R., y Ramírez-Vélez, R. (2013). Asociación de la fuerza muscular con marcadores tempranos de riesgo cardiovascular en adultos sedentarios. *Endocrinología y Nutrición*. 60(8):433-438. Disponible en <https://repository.usta.edu.co/bitstream/handle/11634/21017/505.pdf?sequence=1>
- Wilches-Luna, E.C., Hernández, N.L., Chavarro, P.A., *et al.* (2016). Cardiovascular risk profile and fitness in professors and employees of a faculty of health. *Revista de Salud Pública*. 18(6):890-903.
- Wilson, P.W., D'Agostino, R.B., Levy, D., *et al.* (1998). Prediction of coronary heart disease using risk factor categories. *Circulation*. 97(18):1837-1847. Disponible en: <https://www.ahajournals.org/doi/pdf/10.1161/01.CIR.97.18.1837>