

## **Incidencia de QT corto y largo en alumnos de primer ingreso a Facultad de Deportes**

**<sup>7</sup>Raquel Citlalli Arce Guridi, Heriberto Antonio Pineda Espejel, Marina Trejo Trejo, Carlos Alberto Chávez López y Edgar Ney Galarraga Triana**

Facultad de Deportes, Universidad Autónoma de Baja California, Campus Mexicali

### **Resumen**

Las alteraciones electrocardiográficas del intervalo QT (síndrome de QT corto y largo) están asociadas a un riesgo elevado de muerte súbita por arritmias ventriculares malignas y a episodios de fibrilación auricular. Por ello el objetivo de este estudio fue detectar la incidencia de alteraciones en el intervalo QT del electrocardiograma en reposo en alumnos de primer ingreso de la Facultad de Deportes periodo 2015-2. Mediante un diseño descriptivo transversal participaron 78 alumnos de ambos géneros (59 hombres, 19 mujeres) quienes ingresaron a la carrera de Licenciatura. Tuvieron una edad promedio de 20 ( $M = 3.58$ ) años, a quienes se les realizó un electrocardiograma en reposo, y se midió el intervalo QT, intervalo RR, y se obtuvo el QT corregido. Los datos se analizaron descriptivamente mediante tablas de frecuencias. Los resultados ofrecieron evidencia de las alteraciones electrocardiográficas del intervalo QT corregido en el 5.12% de la muestra, en un caso con un QT corto (306 ms) y el resto de los casos con un QT largo (459 ms). Se concluye que la incidencia de alteraciones del intervalo QT en los alumnos de primer ingreso de la Facultad de Deportes 2015-2 campus Mexicali es baja, no obstante merece atención porque tal alteración se asocia a la predisposición de episodios de muerte súbita cardiaca.

*Palabras clave:* intervalo QT corto, intervalo QT largo, y muerte súbita.

### **Abstract**

The short QT syndrome is associated with an increased risk of sudden death due to malignant ventricular arrhythmias and atrial fibrillation episodes. The aim of this study was to detect the incident of alterations in QT interval of the electrocardiogram in freshmen entering to the Facultad de Deportes 2015-2. By a transverse descriptive design seventy-eight students were evaluated (59 men, 19 women), for who 20 years old average ( $SD = 3.58$ ). Arresting electrocardiogram was measured QT interval, RR interval and corrected QT was obtained. Data were proceeded to be analyzed descriptively using frequency tables. The results evidence showed an electrocardiographic abnormalities like a corrected QT in 5.12%, one case of a Short QT (306 ms) and the other with a long QT (459 ms). As a conclusion the incident of QT alteration in freshmen of the Facultad de Deportes 2015-2 campus Mexicali is low: However, it worth attention because we can prevent a sudden cardiac death whiles themis practicing Activity Physics.

*Keywords:* electrocardiogram, short QT interval, long QT interval and sudden death.

---

<sup>7</sup> Autor para correspondencia: Raquel Citlalli Arce Guridi. Esq. Av. Río Mocorito y Monclova s/n, Col. Ex-ejido Coahuila. E-mail: [guridi13@uabc.edu.mx](mailto:guridi13@uabc.edu.mx), Tel. 52 (686) 565.62.63 ext. 126.

## Introducción

La muerte súbita cardíaca (MSC) es una muerte natural debida a causas cardíacas, anunciada por pérdida de conciencia brusca, que se produce en el plazo de una hora, tras el comienzo de los síntomas agudos, en un individuo que presenta una cardiopatía preexistente, conocida o no por el paciente, pero el tiempo y modo de la muerte son inesperados (Bayés de Luna y Elosua, 2012; Fauci et al., 2008 ). La MSC en la ausencia de enfermedad estructural cardíaca permanece como un problema confuso y trágico, especialmente cuando afecta a gente joven (Tristani-Firouzi, 2014). Es una condición grave que en diversos países supone un problema de salud pública, y que en México implica entre 33 y 53 mil muertes anuales (Asensio et al., 2005).

Del 5% al 10% de los pacientes con MSC no existen alteraciones estructurales (Wever y Robles de Medina, 2004); algunos de ellos presentan alteraciones en canales iónicos que favorecen la aparición de arritmias ventriculares malignas y MSC, como son aquellos con síndrome de Brugada, taquicardia ventricular catecolaminérgica, síndrome de QT largo (SQTL), y síndrome de QT corto (SQTC).

Dentro de la interpretación del electrocardiograma (EKG) encontramos el intervalo **QT**, **que** es el final de todas las ondas que componen el electrocardiograma normal de 12 derivaciones. Éste debe ser medido desde el comienzo del complejo QRS hasta el final de la onda T, y significa la duración total de la activación ventricular y la recuperación en correspondencia con la duración del potencial de acción (Hammill, 2007). Aunque se puede medir en cualquier derivación, las derivaciones en las que se ha documentado mayor poder predictivo son DII y V5 (Cowan et al., 1988).

En particular, el síndrome de QT largo (SQTL) es una alteración de los canales iónicos celulares (canalopatía) caracterizada por una grave modificación en la repolarización ventricular, que se traduce electrocardiográficamente en una prolongación del intervalo QT. La prevalencia estimada es de 1 en 2.500 individuos (Papadakis y Sharma, 2010). El intervalo QT largo se define como la prolongación del intervalo QT en el electrocardiograma de reposo ( $> 470$  mseg en varones,  $> 480$  mseg en mujeres, límite 440-470 mseg). Por otro lado, el síndrome de intervalo QT corto (SQTC) es una enfermedad genética heterogénea y eléctrica primaria del corazón, las mutaciones implican una ganancia de función en una corriente de salida de  $K^+$  y, por tanto, un acortamiento en la duración del potencial de acción y en el período refractario auricular y ventricular. Este síndrome está asociado a un riesgo elevado de muerte súbita por arritmias ventriculares malignas y a episodios de fibrilación auricular (Díaz et al., 2013). Cruz, Méndez, Vázquez, Vázquez (2009) enfatizan que éste cuadro se presenta de forma general en jóvenes sin enfermedad estructural cardíaca; así mismo el electrocardiograma muestra un intervalo QT menor de 300 ms con ondas T puntiagudas, predispone a muerte súbita por arritmias ventriculares malignas (Díaz et al., 2013).

En suma (Algra, Tijssen, Roelandt, Pool y Lubsen, 1993) observaron que las alteraciones del intervalo QT corregido ( $QT_c$ ) tanto corto como largo se asociaban con incremento en el riesgo de MSC. Además autores como (Gaita et al., 2003; Wolpert et al., 2005) señalaron que el riesgo de muerte súbita con síndrome de QT corto es alto. El  $QT_c$  es el QT con relación a la frecuencia cardíaca; y se ha reportado que la duración del intervalo  $QT_c$  puede aportar información útil para

confirmar un diagnóstico y elegir una determinada conducta (Jiménez y Martín, 2008). Mediante la fórmula de Bazett el QTc es hallado del cociente que forman el QT medido en el EKG entre la raíz cuadrática de la distancia entre dos ondas R sucesivas bajo condiciones de ritmo sinusal y frecuencia cardíaca en rango normal de 60 a 100 latidos por minuto (se corrige la duración del intervalo de acuerdo con la frecuencia cardíaca) (Bazett, 1920). El SQTL adquirido, consecuencia de alteraciones en las concentraciones de los iones sanguíneos o como consecuencia de una gran variedad de fármacos pudiendo dar mediciones de QTc mayores de 500 mseg siendo esto muy patológico independientemente del sexo (Pérez, 2011).

En el caso del QT corto los antecedentes son desconocidos dado que solo se han reportado unos pocos casos a partir del año 2000. Si bien se estima que la prevalencia del intervalo QT corto en el ECG es menor de 0.5%, no se ha podido establecer diferencia entre el pronóstico de los sujetos asintomáticos y sin antecedentes familiares de MSC cuyo intervalo QTc es  $< 330$  mseg, y el pronóstico de los individuos con intervalo QTc normal (Anttonen et al., 2007; Forleo et al., 2005). Otros casos publicados de QT corto, el QT corto y QTc eran menores a 300ms, mientras que en los años subsecuentes individuos con valores de QT corto y QTc menores de 340ms fueron asociados con MSC (Giustetto et al., 2006). Esto deja ver que antes se asumía que se necesitaba un QT mucho más corto para asociarlo a la MSC, sin embargo, ahora con una medición de QT corto no tan reducido se puede asociar a MSC.

Dado que el SQTC y SQTL son predictores de muerte súbita, es importante evidenciarlo en personas que practican deporte o actividad física de forma regular, ya que los casos de muerte súbita en el deporte son muy inesperados, y hasta cierto punto el electrocardiograma nos da parámetros que podemos detectar y darle un seguimiento interdisciplinario con los médicos del deporte y cardiólogos. Por ello el objetivo de este trabajo fue detectar la incidencia de alteraciones en el intervalo QT del electrocardiograma en reposo en alumnos de primer ingreso de la facultad de deportes 2015-2.

## **Materiales y métodos**

### **Participantes**

Mediante un diseño descriptivo transversal, participaron 78 alumnos de la Facultad de Deportes Universidad Autónoma de Baja California, campus Mexicali, de ambos géneros (59 hombres, 19 mujeres) quienes ingresaron a la carrera de Licenciatura en el periodo 2015-2; tuvieron una edad promedio de 20 (3.5) años, una estatura media de 169 (7.6) cm, un peso medio de 70.3 (13.7) kg, y un índice de masa corporal (IMC) medio de 24.5 (3.9).

### **Material**

Se utilizó un electrocardiógrafo de 3 canales modelo EC300G Marca SONOLIFE (Ciudad de México, México), con el papel a una velocidad de 25 mm/s y a 10 mm/mV. Un compás técnico doble quiebre ajuste fino marca Plantec, y una regla graduada en milímetros Stainless Steel Ruler marca officemate. Para el, peso sobre talla al cuadrado) Para medir el peso y la estatura se utilizó una báscula mecánica de columna y tallímetro modelo seca 711, (Hamburgo, Alemania). A partir de ello se calculó el IMC.

## Procedimiento

Se citó a los alumnos de primer ingreso de la Facultad de Deportes (periodo 2015-2) en las instalaciones del laboratorio de movimiento humano de la Facultad en horario preestablecido, con ropa deportiva. Posteriormente se dio lectura del consentimiento informado de participación, quienes aceptaron participar voluntariamente se les realizó con toma del peso vistiendo con ropa de licra deportiva y sin calzado, y la estatura en las mismas condiciones posicionándolo en el plano de Frankfort. Posteriormente se dio paso a la toma del electrocardiograma en reposo, realizado por personal capacitado (coeficiente de error intra e inter observador de 0.05). Al salir impreso el trazo electrocardiográfico se inició la lectura de los mismos, enfocándonos en la medición del intervalo QT en las derivaciones DII y V5 (Figura 1 y 2) con un compás de doble punta y una regla.

En este estudio se estimó como QT corto  $< 330\text{ms}$  y QT largo  $> 440\text{ms}$ . Dado que la frecuencia cardiaca puede modificar el intervalo QT, se midió el intervalo RR previo al intervalo QT alterado (Figura 1), para corregir el intervalo QT. Esto se hizo usando la regla al final de los dos ciclos RR. Lo anterior se realizó aplicando la fórmula de Bazett (1920) que es  $QTc = \text{intervalo Qt en segundos} / \sqrt{\text{intervalo RR en segundos}}$ . Se considera que el intervalo QT es normal si el valor no supera en  $\pm 10\%$  el valor promedio, y el QTc es de 0,35 segundos para el corto, y 0,45 segundos para el largo (Vélez, 2007).

Una vez recogidos los datos se procedió a analizarlos descriptivamente mediante tablas de frecuencias. Aunque los límites varían según autores, la edad y el sexo, en general se admite como rango de normalidad del intervalo QTc el incluido entre 0,35 y 0,45 segundos (Postema, De Jong, Van der Bilt y Wilde, 2008), por ello el punto de cohorte tomado fue al antes señalado, de modo que se procedió a identificar los casos que estaban fuera de estos rangos.

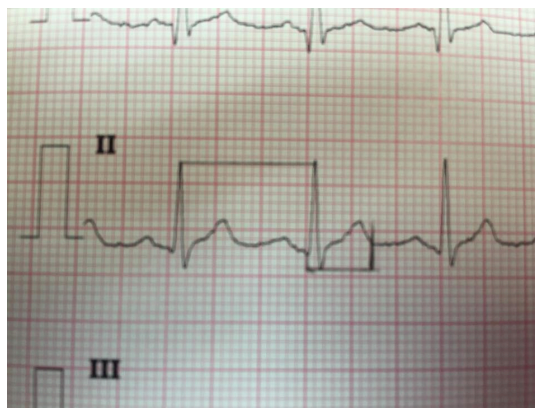


Figura 1. Medición de intervalo RR y QT en derivación DII

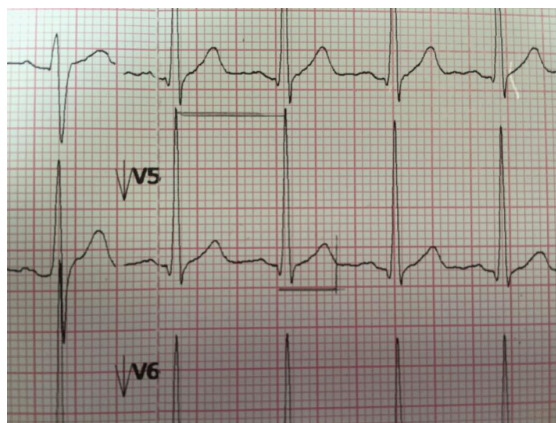


Figura 2. Medición de intervalo QT y del intervalo R R, en derivaciones V5

### Resultados

Al leer los EKG de la muestra de estudio ningún sujeto presentó fibrilación auricular y/o fibrilación ventricular. Por ello se pasó a la medición de los intervalos QT. A continuación se presentan los resultados descriptivos de las alteraciones electrocardiográficas del intervalo QT corregido de la muestra. Un total de cuatro sujetos presentaron alteraciones del intervalo QT corregido (valor mínimo 306 ms; valor máximo 459 ms), lo que corresponde al 5.12% de la muestra. Con respecto a este número una mujer presentó alteraciones de QTc (459 ms), lo que equivale a 5.26% de la submuestra de mujeres, y tres hombres, que equivalen al 5.08% de la submuestra de hombres (valor mínimo 306 ms; valor máximo 459 ms). Se observa en particular tres sujetos presentaron QT largo (459 ms), y un sujeto presentó QT corto (306 ms) (Tabla 1).

Tabla.1

#### Resultados de Incidencia de alteraciones del intervalo QT

	Muestra Total N=78	Submuestra de Mujeres N=19	Submuestra de Hombres N=59
Media (DT)	382 (12.8)	393 (5.7)	381 (13.4)
Incidencia de alteración de QT c	4 (5.12%)	1 (5.26%)	3 (5.08%)
Predominio de alteración QT largo	3 (3.84%)	1 (5.26%)	2 (3.38%)
Predominio de alteración QT corto	1(1.28%)	0	1 (1.69%)

### Discusión

Los resultados señalan que un bajo porcentaje (5.12%) de la muestra presenta alteraciones en el intervalo QT, y que la incidencia del SQTC es menor que la del SCTL en esta muestra. Por otra parte, los sujetos detectados con anomalías en el EKG pudieran estar predispuestos a sufrir MSC, de acuerdo con Algra y colaboradores (1993), particularmente si realizan actividad física extenuante. Respecto al género, la presencia de estas alteraciones es semejante en proporción entre hombres y mujeres.

En la actualidad, los estudiantes universitarios son considerados una población supuestamente sana y joven, muchos de estos individuos son sometidos a exigencias psicofísicas crecientes, y en ocasiones extremas que ponen en máxima tensión sus mecanismos homeostáticos, de no ser ellos capaces de mantener el equilibrio o de producir las respuestas óptimas, se produciría un fallo en la regulación y en el mantenimiento de las funciones del organismo (Iglesias, Aldana, García y Díaz, 2010). En este sentido, las personas halladas con SQTC o SQTL en este trabajo tienen mayor predisposición de sufrir muerte súbita que el resto de la población estudiantil, por ello es necesario identificar esta alteración del intervalo QT en estos alumnos que practicarán actividad física dentro del plan de estudios.

La licenciatura en actividad física y deporte de la Universidad Autónoma de Baja California recibe aproximadamente 90 alumnos cada semestre, presuntamente sanos. Sin embargo, en este estudio se encontraron alteraciones en mediciones del intervalo QT en el 5.12% de la muestra, que aunque es un valor bajo merece atención para la salud de nuestro alumnado, para así brindar una atención integral al canalizarlos al médico cardiólogo y tener estudios más especializados.

Dado que el SQTL y SQTC representan una de las causas de muerte súbita (Díaz et al., 2013) y de desarrollo de arritmias malignas en corazones estructuralmente normales, este estudio refleja la necesidad de seguir evaluando mediante EKG a los alumnos de primer ingreso a la Facultad de Deportes, dar seguimiento a los ya detectados, e implementar en un futuro planes de acondicionamiento físico que mejoren el sistema de conducción cardíaco (Wilmore y Costill, 2007). De igual forma, se sugiere comparar el comportamiento del intervalo QT ante el reposo y durante el ejercicio por medio de pruebas de esfuerzo, por lo que sería otra futura línea de investigación.

Debido a que la longitud del IQT es un parámetro clínico modificable por los cambios de la frecuencia cardíaca, el acortamiento fisiológico de éste debe diferenciarse de los acortamientos de causa extrínseca (Wolpert et al., 2005). En suma, para establecer el diagnóstico de SQTC se precisa: Intervalo QT (IQT) corto en ausencia de causa extrínseca; o fibrilación auricular y/o fibrilación ventricular, documentadas o con síntomas en relación con estas arritmias; o antecedentes familiares de muerte súbita y/o SQTC (Cruz, Méndez, Vázquez y Vázquez, 2009), por lo que una debilidad de este trabajo fue el no poder evaluar las causas externas tales como taquicardia, hiperpotasemia, hipercalcemia, acidosis, intoxicación digitalica, hipertermia y valores elevados de catecolaminas, acetilcolina y testosterona (Wolpert et al., 2005), ni atender los antecedentes familiares. De modo que ésta sería una futura línea de trabajo.

### **Conclusión**

En este estudio concluimos que la incidencia de alteraciones del intervalo QT en los alumnos de primer ingreso de la Facultad de Deportes 2015-2 campus Mexicali es baja, no obstante, merece atención ya que la bibliografía sustenta que se asocia a patologías cardíacas y a predisposición de episodios de muerte súbita cardíaca dado que practican actividad física.

### **Referencias**

Algra, A., Tijssen, J. G., Roelandt, J. R., Pool, J., y Lubsen, J. (1993). QT interval variables from 24 hour electrocardiography and the two year risk of sudden death. *British Heart Journal* 70(1), 43-48.

- Anttonen, O., Junttila, M. J., Rissanen, H., Reunanen, A., Viitasalo, M., y Huikuri, H. V. (2007). Prevalence and prognostic significance of short QT interval in a middle-aged Finnish population. *Circulation*, *116*(7), 714-720.
- Asensio, E., Narvaez, R., Dorantes, J., Oseguera, J., Orea, A., Hernández, P., et al. (2005). Current concepts on sudden death. *Gaceta Médica de México*, *141*(2), 89-98.
- Bayés de Luna, A., y Elosua, R. (2012). Muerte súbita. *Revista Española de Cardiología* *65*(11), 1039-1052.
- Bazett, H. C. (1920). An Analysis of the Time-Relations of Electrocardiograms. *Heart*, *7*, 353-370.
- Cowan, J. C., Yusoff, K., Moore, M., Amos, P. A., Gold, A. E., Bourke, J. P., et al. (1988). Importance of lead selection in QT interval measurement. *American Journal of Cardiology*, *61*(1), 83-87.
- Cruz, C. M., Méndez, R. A., Vázquez, V. A., y Vázquez, C. A. (2009). Síndrome de QT corto. *Clínica e Investigación en Arteriosclerosis*, *21*(4), 193-197.
- Díaz, J. C., Duque, M., Chavarriaga, A., Duque, L., Marín, J., Uribe, W., et al. (2013). Descripción del primer caso clínico de síndrome de Qt corto en Colombia. *Revista Colombiana de Cardiología*, *21*(3), 179-182.
- Fauci, A., Braunwald, E., Kasper, D., Hauser, S., Longo, D., Jameson, J., et al. (2008). *Principles of Internal Medicine: Cardiovascular Collapse, Cardiac Arrest, and Sudden Cardiac Death* (Vol. 17a). New York: Mc Graw-Hill.
- Forleo, G., De Luca, L., Santini, L., Postorino, C., Araci, M., y Morgia, V. (2005). Prevalence and clinical relevance of short QT interval in 12012 apparently healthy individuals. *Journal of the American College of Cardiology*, *45*, 127.
- Gaita, F., Giustetto, C., Bianchi, F., Wolpert, C., Schimpf, R., Riccardi, R., et al. (2003). Short QT Syndrome: a familial cause of sudden death. *Circulation*, *108*(8), 965-970.
- Giustetto, C., Di Monte, F., Wolpert, C., Borggrefe, M., Schimpf, R., Sbragia, P., et al. (2006). Short QT syndrome: clinical findings and diagnostic-therapeutic implications. *European Heart Journal*, *27*(20), 2440-2447.
- Hammill, S. (2007). *Electrocardiographic diagnoses: criteri and definitions of abnormalities*. En: *Murphy JG, Lloyd MA. Mayo clinic cardiology: concise textbook* (Vol. Chapter 18). Rochester: Mayo Clinic Scientific Press.
- Iglesias, A. J. d. C., Aldana, V. L., García, G. E., y Díaz, G. V. (2010). Heart rate in the immediate active bipedal posture in healthy young people. *Revista Cubana de Medicina Militar*, *39*(2), 104-115.
- Jiménez, C. J., y Martín, L. C. (2008). Intervalo QT e isquemia miocárdica aguda: viejas promesas, nuevas evidencias. *Revista Española de Cardiología*, *61*(6), 561-563.
- Papadakis, M., y Sharma, S. (2010). Sudden cardiac death. *Medicine*, *38*(9), 502-506.
- Pérez, B. J. (2011). Long QT syndrome. *Revista Española de Anestesiología y Reanimación*, *58*(3), 137-138.
- Postema, P. G., De Jong, J. S., Van der Bilt, I. A., y Wilde, A. A. (2008). Accurate electrocardiographic assessment of the QT interval: teach the tangent. *Heart Rhythm*, *5*(7), 1015-1018.
- Tristani-Firouzi, M. (2014). The Long and Short of It: Insights Into the Short QT Syndrome. *Journal of the American College of Cardiology*, *63*(13), 1309-1310.

- Vélez, R. D. (2007). *Pautas de electrocardiografía*. Madrid: Marban.
- Wever, E. F., y Robles de Medina, E. O. (2004). Sudden death in patients without structural heart disease. *Journal of the American College of Cardiology*, 43(7), 1137-1144.
- Wilmore, J. y Costill, D. (2007). *Fisiología del esfuerzo y del deporte* (6ta ed.). Barcelona: Paidotribo.
- Wolpert, C., Schimpf, R., Veltmann, C., Giustetto, C., Gaita, F., y Borggrefe, M. (2005). Clinical characteristics and treatment of short QT syndrome. *Expert Review of Cardiovascular Therapy* 3(4), 611-617.