

Open Acces



# Morbimortalitat al llarg del temps de població amb bloqueig de branca dreta del feix de Hiss sense malaltia cardiovascular. Revisió bibliogràfica.

**Adreça per a correspondència:**

Marina Alventosa i Zaidin

Adreça electrònica:

[malvenza83@gmail.com](mailto:malvenza83@gmail.com)

Marina Alventosa Zaidin, Laia Guix Font, Mènciac Benítez Camps, Antoni Dalfó Baqué, Carme Roca i Saumell, Francesc Orfila Pernas, Eva Mayor Isaac.

En representació del GdT estudi Madret.

**Finançament: Beques XIII Ajuts a la Recerca de la CAMFiC**

## RESUM

**Introducció.** L'objectiu fou avaluar la possible relació entre bloqueig de branca dreta (BBD), tant complet com incomplet i risc de desenvolupar malaltia cardiovascular, a partir de la revisió bibliogràfica fins al març de 2015.

**Material i mètodes.** Cerca bibliogràfica a Pubmed amb els termes MeSH (*right bundle branch block, right branch block, morbidity and mortality*). Criteris inclusió: >18 anys, ambdós gèneres, presència de BBD, resultats principals de dades de morbimortalitat i absència de malaltia cardiovascular a l'inici. Criteris d'exclusió: altres bloqueigs, aparició del BBD concomitantment a un event cardiovascular (ECV), estudi sense seguiment i idioma diferent a anglès, castellà o francès. Les variables estudiades varen ser mesures d'associació entre BBD i ECV, relació entre BBD i factors de risc cardiovascular (FRCV), prevalença i altres característiques del bloqueig que es pogués associar a aquests esdeveniments.

**Resultats.** 20 articles compliren tots els criteris. La majoria inclogueren homes >40 anys. Dels 11 articles de mortalitat, 8 trobaren que havia augment del risc (3 d'ells de forma no significativa). En relació a EVC, 9 d'11 trobaren un augment del risc però en tres aquest resultat no arribà a ser significatiu. El BBD era entre 2 i 3 vegades més prevalent en homes i molt més freqüent en >60 anys. La durada del QRS es manifestà com un factor pronòstic en alguns treballs, de manera que a major durada major risc de mort o ECV.

**Conclusions.** No queda clar si el BBD pot ser un FRCV o predictor de mort cardiovascular o per qualsevol causa. L'edat és un factor predisposant per al desenvolupament del BBD a l'igual que el

gènere. Cal ser curosos en la interpretació del significat del BBD en pacients joves ja que queden poc representats als estudis.

## RESUMEN

**Introducción.** El objetivo fue evaluar la posible relación entre bloqueo de rama derecha (BRD), tanto completo como incompleto y riesgo de desarrollar enfermedad cardiovascular, a partir de la revisión bibliográfica hasta marzo de 2015.

**Material y métodos.** Búsqueda bibliográfica en Pubmed con los términos MeSH (*right bundle branch block, right branch block, morbidity and mortality*). Criterios inclusión: >18 años, ambos géneros, presencia de BBD, resultados principales de datos de morbimortalidad y ausencia de enfermedad cardiovascular al inicio. Criterios de exclusión: otros bloqueos, aparición del BRD concomitantemente a un evento cardiovascular (ECV), estudio sin seguimiento e idioma diferente al inglés, español o francés. Las variables estudiadas fueron medidas de asociación entre BRD y ECV, relación entre BRD y factores de riesgo cardiovascular (FRCV), prevalencia y otras características del bloqueo que se pudiera asociar a estos eventos.

**Resultados.** 20 artículos cumplieron todos los criterios. La mayoría incluyeron hombres >40 años. De los 11 artículos de mortalidad, 8 encontraron que había un aumento del riesgo (3 de ellos de forma no significativa). En relación a EVC, 9 de 11 encontraron un aumento del riesgo, pero en 3 de ellos este resultado no llegó a ser significativo.

El BRD era entre 2 y 3 veces más prevalente en hombres y mucho más frecuente en mayores 60 años. La duración del QRS se manifestó como un factor pronóstico en algunos trabajos, por lo que, a mayor duración, mayor riesgo de muerte o ECV.

**Conclusiones.** No queda claro si el BRD puede ser un FRCV o predictor de muerte cardiovascular o por cualquier causa. La edad es un factor predisponente para el desarrollo del BRD igual que el género. Hay que ser cuidadosos en la interpretación del significado del BRD en pacientes jóvenes ya que quedan poco representados en los estudios.

## ABSTRACT

**Introduction.** We performed a review of the literature until March 2015 with the aim of evaluating the possible relationship between both complete and incomplete right bundle branch block (RBBB) and the risk of developing cardiovascular disease.

**Material and methods.** A bibliographic search of PubMed was made with MeSH terms (right bundle branch block, right branch block, morbidity and mortality). The inclusion criteria were: >18 years, both genders, presence of RBBB, main results described as mortality and morbidity data and absence of cardiovascular disease at the onset. The exclusion criteria were: blockages other than RBBB, the appearance of RBBB concomitantly with a cardiovascular event (CVE), no follow-up, and papers published in languages other than English, Spanish or French. The study variables included; measurements of association between RBBB and CVE and the relationship between RBBB and cardiovascular risk factors (CVRF), the prevalence and other characteristics of blockage that might be associated with these events.

**Results.** A total of 20 articles met all the criteria. Most included men older than 40 years. Of the 11 articles of mortality, eight described an increased risk (three were not significant). Regarding CVE, 9 out of 11 reported an increased risk but three were not statistically significant. The RBBB was between two and three-fold more prevalent among men and more common in those older than 60 years. QRS complex duration was considered as a prognostic factor in some studies, with the longer the duration, the greater the risk of death or CVE.

**Conclusions.** Whether the RBBB can be considered as a CVRF or a prognostic factor of cardiovascular death or not

remains unclear. Age as well as gender are predisposing factors for the development of RBBB. The significance of RBBB in young patients should be interpreted with caution as these individuals are usually underrepresented in studies.

## INTRODUCCIÓ

La presència d'un bloqueig de branca dreta (BBD) en un ECG és una alteració que augmenta en relació a l'edat dels individus. Als 50 anys la prevalença és aproximadament d'un 1,2%, als 70 anys d'un 12,2% i als 85 anys, d'un 17%<sup>1</sup>. Així com hi ha consens en què el bloqueig de branca esquerra pot ser un indicador de patologia cardiovascular<sup>2</sup>; habitualment el BBD és interpretat com una troballa d'escassa rellevància, sobretot si es tracta d'un individu sa que no presenta patologia cardiovascular prèvia i no s'acostuma a recomanar cap altre estudi per comprovar-ho<sup>3</sup>.

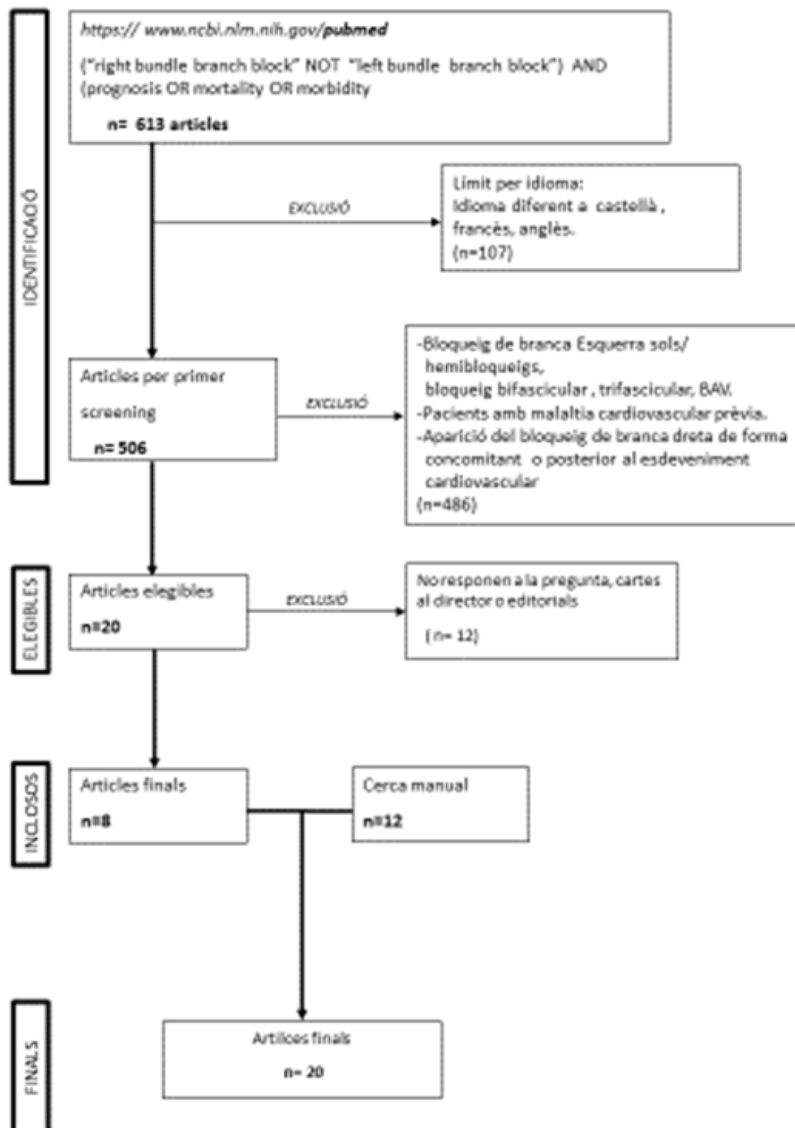
D'altra banda, sembla que l'aparició del BBD en la fase aguda d'un infart agut de miocardi o en un episodi de descompensació d'insuficiència cardíaca és un factor de mal pronòstic tant a curt com a llarg termini<sup>4,5,6</sup>. Això fa que alguns investigadors hagin plantejat la possibilitat de què el BBD sigui un marcador biològic precoç de degeneració del teixit miocàrdic o del teixit de conducció, que en alguns casos podria ser el precursor d'un canvi estructural cardíac<sup>7</sup>.

Aquesta controvèrsia genera certa variabilitat en la pràctica clínica habitual en el seu abordatge i mentre alguns professionals creuen necessari realitzar almenys un estudi ecocardiogràfic altres no realitzen cap exploració complementària. Per tant, l'objectiu principal d'aquest treball és avaluar la possible relació entre el BBD, tant complet com incomplet i el risc de desenvolupar malaltia cardiovascular, així com els diferents factors que hi poden influir, en pacients sans, a partir de la revisió de la bibliografia existent fins al març 2015, mitjançant els esquemes de la medicina basada en l'evidència.

## MATERIAL I MÈTODES

Es va realitzar una cerca bibliogràfica a Pubmed utilitzant els termes MeSH *right bundle branch block*, *right branch block*, *morbidity* i *mortality*, obtenint 613 articles. L'esquema de cerca es pot veure a la **Figura 1**.

Figura 1. Esquema de cerca i selecció dels articles



Els criteris d'inclusió van ser: individus majors de 18 anys i de qualsevol gènere; presència del BBD; que els resultats principals fossin dades de morbiditat i/o mortalitat; i absència de malaltia cardiovascular coneguda a l'inici de l'estudi. Foren criteris exclusió tots els següents: presència d'altres bloqueigs diferents del BBD (bloqueig o hemibloqueig de branca esquerra [BBE] o els bloqueigs bifasciculars) si aquests eren els únics bloquejos objectes d'estudi; aparició del bloqueig concomitantment a un event cardiovascular (cardiopatia isquèmica, insuficiència cardíaca, per exemple, pacients amb simptomatologia coronària que eren derivats per a fer prova d'esforç o pacients amb un infart agut de miocardi recent. Es van excloure també aquells articles que eren sèries de casos, editorials o cartes al director i els que estaven escrits en idiomes diferents al castellà, anglès o francès.

Tots els articles seleccionats en aquest primer pas van ser avaluats per tres revisors diferents (M. Alventosa, M. Benítez, L. Guix) que van comprovar que s'acomplien tots els criteris d'inclusió i cap dels d'exclusió. Aquesta cerca va ser completada amb una cerca manual a través de la revisió de la bibliografia de cadascun dels articles i dels articles relacionats. Finalment es varen seleccionar 20 estudis<sup>8-27</sup>; les característiques dels quals es poden veure a la **Taula 1**. La qualitat de cadascun dels estudis va ser avaluada mitjançant els esquemes de lectura crítica CASPE per estudis de cohorts o casos i controls ([www.redcaspe.org](http://www.redcaspe.org)). Amb més d'una resposta negativa es van considerar que la qualitat era baixa (**Taula 2**).

**Taula 1.** Característiques dels estudis.

AUTOR	ANY PUBLICACIÓ	TIPUS ESTUDI	OBJECTIU	COMPARACIÓ	POBLACIÓ	SEGUIMENT	LIMITACIONS
Smith <sup>8</sup>	1970	Cohorts	Avaluar la clínica d'un conjunt de pacients en els que ha aparegut un BB	BBD vs BBE	29 aviadors sans als que ha aparegut un BB en ECG	Entre 3 mesos i 17 anys	Pocs pacients
Schneider <sup>9</sup>	1980	Cohorts	Avaluar de forma prospectiva la rellevància clínica de l'aparició de novo d'un BBD	BBD vs BBE vs ECG-N	70 homes de la cohort de Framingham	18 anys	No donen dades del control; No tots estan lliures de MCV a l'inici
Rabkin <sup>10,11</sup>	1981 1982	Cohorts	Descriure les alteracions electrocardiogràfiques que poden ser predictores de mort sobtada en homes aparentment sans	BBD vs BBE vs ECG-N.	3.983 homes aparentment sans	29 anys	Primer tall d'una cohort més àmplia que és l'estudi Manitoba
Fleg <sup>12</sup>	1983	Casos i controls	Descriure el pronòstic del BBD ja sigui preexistent o de nova aparició	BBD vs ECG-N	Homes aparentment sans. 24 casos amb BBD i 48 controls	8,4 anys	Només homes
Rabkin <sup>13</sup>	1984	Cohorts	Descriure les alteracions electrocardiogràfiques que poden ser predictores de mort sobtada en homes aparentment sans	BBD vs BBE vs ECG-N	3.983 homes aparentment sans	30 anys	Cohort històrica L'objectiu primari no és avaluar el pronòstic del BBD Només inclou homes
Liaon <sup>14</sup>	1986	Estudi de Cohorts	Avaluar la prevalença i pronòstic del BBDi a llarg termini	BBD vs ECG-N	Homes blancs d'entre 40 i 56 anys. 134 presenten un BBDi 1824 un ECG-N	20 anys	Només homes
Thrainsdottir <sup>15</sup>	1993	Estudi de cohorts	Avaluar la relació del BBD amb la morbiditat cardiovascular	BBD vs ECG-N	Estudi poblacional. Homes i dones d'entre 33 i 79 anys	24	
Fagy <sup>16</sup>	1996	Casos i controls	Determinar el pronòstic a llarg termini dels pacients que presenten un bloqueig de branca	BBD vs BBE vs ECG-N	No està ben descrita	9,5	-----
Erickson <sup>17</sup>	1998	Estudi de cohorts	Descriure la incidència acumulada de BBD, la seva relació amb la malaltia cardiovascular, els factors de risc i el seu pronòstic	BBD vs BBE vs ECG-N	885 homes majors de 50 anys	30 anys	Inclou només homes
Hesse <sup>18</sup>	2001	Cohorts	Determinar el risc que suposa el BBD i el BBE en qualsevol causa de mort després d'ajustar per diferents confusors	BBD vs BBE vs ECG-N	7.073 pacients	6,7 anys	Població hospitalària
Erickson <sup>19</sup>	2005	Cohorts	Avaluar a llarg termini el pronòstic del BBD en homes	BBD vs BBE vs ECG-N	7.392 homes.	28 anys	Només inclou homes
Cuddy <sup>20</sup>	2006	Cohorts	Avaluar aquelles alteracions de l'ECG que poden ser predictores d'episodis de mort sobtada	BBD vs BBE vs ECG-N	3.983 homes sans	56 anys	Només inclou homes: L'objectiu primari no és avaluar el pronòstic del BBD

Eckart <sup>21</sup>	2008	Casos i controls	Determinar si el BBD o el BBE en els pacients amb arítmies ventriculars associades a l'exercici pot causar un augment del risc de mort	BBD vs BBE vs ECG-N	585 casos i 2.340 controls	-----	Avaluen el BBD associat a altres arítmies. Poden existir biaixos en la selecció
Stein <sup>22</sup>	2010	Cohort	Determinar el pronòstic del BBD induït per l'exercici en relació a la MCV	BBD vs ECG-N	9.623 homes sans que es sotmeten a una ergometria	No s'informa	BBD induït per exercici, poc freqüent
Nielsen <sup>23</sup>	2011	Casos i controls	Determinar els marcadors de l'ECG que siguin pronòstics de fibril·lació auricular, amb el supòsit de què el BBD i és un factor de risc per a la fibril·lació auricular	BBDi vs ECG-N	125 casos i 384 controls	No s'informa	Només determinen fibril·lació auricular. No es coneix temps de seguiment
Bussink <sup>24</sup>	2013	Cohort	Determinar la prevalença i predictors de l'aparició d'un BBD i avaluar el risc de morbiditat que implica.	BBDc vs BBDi vs ECG-N	18.974 pacients >20 anys lliures de MCV a l'inici	Més de 30 anys	Població bàsicament masculina; poca potència estadística per avaluar riscos en dones.
Aizawa <sup>25</sup>	2013	Casos i controls	Avaluar l'efecte del BBD com a predictor de fibril·lació ventricular	BBD vs ECG-N	7.277 pacients.	No queda especificat	Segons els mateixos autors no es pot descartar un biaix de selecció. No mostren els resultats de l'estudi
Kusumoto <sup>26</sup>	2014	Casos i controls	Avaluar el risc que implica un BBD complet i la desviació de l'eix en el risc d'implantació de marcapàs	BBD vs ECG-N	1.558, 520 BBD i 1038 controls	No queda especificat	L'objectiu no és valorar mortalitat ni ECV diferents del marcapàs
Supariwala <sup>27</sup>	2015	Cohorts	Avaluar el valor pronòstic del BB en pacients amb FE normal	BBD vs BBE vs ECG-N	7.214 pacients	9 anys	Són pacients als que demanen un test d'esforç per sospita isquèmia miocàrdica. Només avaluen mortalitat total

BB: Bloqueig de branca; BBD: bloqueig branca dreta; BBDi: bloqueig branca dreta incomplet; BBDc: bloqueig branca dreta complet; BBE: bloqueig branca esquerra; ECG: electrocardiograma; ECG-N: electrocardiograma normal; ECV: event cardiovascular; vs: versus; : MCV: malaltia cardiovascular.

**Taula 2.** Lectura crítica dels diferents treballs.

Autor Any publicació	Tipus estudi	Objectiu ben definit	Població adequada i ben definida	Temps de seguiment ben definit?	Variables ben definides	S'explicita la taxa o proporció exposats i no exposats?	Resultats ben expressats (mesures associació/IC)	S'han tingut en compte factors de confusió?
Smith <sup>8</sup> , 1970	Cohorts	Sí	No queda clar, sobretot els controls	Sí	No queda clar	Sí	Es poden calcular	No
Schneider <sup>9</sup> , 1980	Cohorts	Sí	Si, cohort de Framingham	Sí	Sí	Sí	No, però es poden calcular	No queda clar
Rabkin <sup>10</sup> , 1981	Cohorts	Sí	Sí	Sí	Sí	No	No	No
Rabkin <sup>11</sup> , 1982	Cohorts	Sí	Sí	Sí	Sí	No	No	No
Fleg <sup>12</sup> , 1983	Casos i controls	Sí	Sí	Sí	Sí	Si, però no clarament	No, però es poden calcular	Sí
Rabkin <sup>13</sup> , 1984	Cohorts	Sí	Sí	Sí	Sí	No	No	No
Liao <sup>14</sup> , 1986	Cohorts	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	No, però es poden calcular	No
Thrainsdottir <sup>15</sup> , 1993	Cohorts	Sí	Sí	Sí	Sí	No ben explicat	No, però es poden calcular	No
Fagy <sup>16</sup> , 1993	Casos i controls	Sí	Sí	Sí	Sí			
Erickson <sup>17</sup> , 1998	Cohorts	Sí	Sí	Sí	Sí	Si, però no de forma clara	No, però es poden calcular	No
Hesse <sup>18</sup> , 2001	Cohorts	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí

Erickson <sup>19</sup> , 2005	Cohorts	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí
Cuddy <sup>20</sup> , 2006	Cohorts	Sí	Sí	Sí	Sí	Només del grup de pacients amb BB, però no dels que tenen ECG normal	Sí	Sí
Eckart <sup>21</sup> , 2008	Casos i controls	Sí	Sí	No	Sí	Sí	Sí	Sí
Stein <sup>22</sup> , 2010	Cohorts	Sí		No				
Nielsen <sup>23</sup> , 2011	Casos i controls	Sí	Sí	No	Sí	Sí	Sí	Sí
Bussink <sup>24</sup> , 2012	Cohorts	Sí	Sí	No	Sí	Sí	Sí	Sí
Aizawa <sup>25</sup> , 2013	Casos i controls	Sí	No queda clar	No definit	Sí	No	No	No
Kusumoto <sup>26</sup> , 2014	Casos i controls	Sí	Sí	No queda clar	Sí	Sí	Sí	Sí
Supariwala <sup>27</sup> , 2015	Cohorts	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	No tots	Sí

BB: bloqueig de branca; ECG: electrocardiograma; IC: interval de confiança; MCV: malaltia cardiovascular

## RESULTATS

Dels 20 articles inclosos, 11 feien referència a la relació d'aquest tipus de bloqueig amb la morbiditat posterior<sup>8,9,12,15,17,19,22-26</sup> i 13 feien referència a dades de mortalitat tant per causa cardiovascular com per qualsevol causa<sup>8,10,11,13,14,16,18-22,24,27</sup>. Dos avaluaren el significat del BBD induït per l'exercici<sup>21,22</sup>. Les característiques de

cadascun d'aquests articles es recull a la **Taula 3**. Les poblacions estudiades eren gairebé en la seva totalitat homes i amb una edat mitjana superior als 50 anys. Només 2 d'ells incloïen individus per sota de 40 anys<sup>8,15</sup> i dos estudis incloïen dones<sup>15,24</sup>. El temps de seguiment de les poblacions fou també variable; el de seguiment més curt era d'uns 7 anys<sup>18</sup> i el de seguiment més llarg fou de més de 50 anys<sup>20</sup>.

**Taula 3.** Comparació del risc d'esdeveniments cardiovasculars entre els pacients amb BBD i electrocardiograma normal.

Estudi	Objectiu	Casos/ exposats	Control/no exposats	Resultats	Observacions
Smith <sup>8</sup> , 1970	Avaluar la clínica d'un conjunt de pacients en els que ha aparegut un BB	<b>Mort</b> 1/22 <b>CI</b> 1/22	<b>Mort</b> 3/666 <b>CI</b> 38/666	<b>OR mort</b> 10,52 <b>IC95%</b> (1,05-105,4) <b>OR CI</b> 0,79 <b>IC 95%</b> (0,10-6,01)	Pocs casos
Schneider <sup>9</sup> , 1980	Avaluar de forma prospectiva la rellevància clínica de l'aparició de novo d'un BBD	<b>MCV</b> 6/20	<b>MCV</b> No aporten dades	Informe del doble de incidència d'IC en els pacients amb BBD	No dades per fer càlculs. No es pot saber exactament el risc de desenvolupar ECV. No tota la cohort està lliure de MCV a l'inici de l'estudi
Rabkin <sup>10</sup> , 1981 Rabkin <sup>11</sup> , 1982	Descriure les alteracions electrocardiogràfiques predictores de mort sobtada	No dades	No dades	Diuen que el BBD no es relaciona amb la mort sobtada	No ofereixen dades directes de mortalitat
Fleg <sup>12</sup> , 1983	Descriure el pronòstic del BBD ja sigui preexistent o de nova aparició	<b>ECV</b> 5/24 <b>CI</b> 4/24 <b>IC</b> 1/24	<b>ECV</b> 10/48 <b>CI</b> 6/48 <b>IC</b> 0/48	<b>OR ECV</b> : 1 <b>IC95%</b> : 0,30-3,34 <b>OR CI</b> : 1,40 <b>IC95%</b> : 0,35-5,52 <b>OR IC</b> no calcula esdeveniments en grup control.	Només inclou homes; Pocs casos No hi ha dades de mortalitat

Rabkin <sup>13</sup> , 1984	Descriure les alteracions electrocardiogràfiques predictores de mort sobtada	No dades	No dades	No troben relació entre el BBD ni augment de mort sobtada	No ofereixen dades directes de mortalitat
Liao <sup>14</sup> , 1986	Avaluar la prevalença i pronòstic del BBD in a llarg termini	<b>IAM mortal</b> 17/134 <b>Mort no CV</b> 22/134	<b>IAM mortal</b> 211/1.824 <b>Mort no CV</b> 264/1.824	<b>OR IAM mortal:</b> 1,1 IC95%: 0,65-1,88) <b>OR Mort no CV:</b> 1,16 IC95%: 0,72-1,87	Només inclou homes
Thrainsdottir <sup>15</sup> , 1993	Avaluar la relació del BBD amb la morbiditat cardiovascular	<b>CI</b> 6/35 homes > 60 anys: No esdeveniments en homes ≤ 60 anys i no events en dones	<b>CI</b> 53/1.005 homes >60 anys. No esdeveniments en homes ≤ 60 anys i no events en dones	<b>OR CI</b> no ajustada per FRCV en homes >60 anys 3,25 <b>IC95%</b> (1,50-7,05)	No s'han mirat altres MCV. Falta informació de força individus
Fahy <sup>16</sup> , 1996	Determinar el pronòstic a llarg termini dels pacients que presenten un BB	<b>Mort</b> 10/198	<b>Mort</b> 19/198	<b>OR mort</b> 0,53 <b>IC 95%</b> (0,25-1,10)	No donen dades per calcular el risc ECV
Erikson <sup>17</sup> , 1998	Descriure la incidència acumulada de BBD, la seva relació amb la malaltia cardiovascular, els FRCV i el seu pronòstic	<b>CI</b> 8/28 <b>IC</b> 10/28	<b>CI</b> 142/531 <b>IC</b> 72/531	<b>OR CI</b> 1,10 <b>IC95%</b> (0,47-2,54) <b>OR IC</b> 3,54 <b>IC 95%</b> (1,57-7,98)	Malgrat què calculen quants BB apareixen de novo, no fan distinció de càlculs amb aquests nous. Fan 3 talls d'edat. Els càlculs de la taula fan referència al final de la cohort
Hesse <sup>18</sup> , 2001	Determinar el risc que suposa el BBD i el BBE en qualsevol causa de mort després d'ajustar per diferents confusors	<b>Mortalitat total</b> 46/190	<b>Mortalitat total</b> 779/6.883	<b>HR mort total</b> 2,5 <b>IC95%</b> (1,78-3,52)	Pacients que no se sap segur si estan lliures de malaltia, doncs acudeixen a realitzar prova d'esforç per estudi simptomàtic
Erikson <sup>19</sup> , 2005	Avaluar a llarg termini el pronòstic del BBD en homes	<b>Mortalitat CV</b> 6/70 <b>IAM</b> 15/70 <b>IC</b> 14/70 <b>FA</b> 12/70 <b>Mortalitat total</b> 29/70	<b>Mortalitat CV</b> 891/7.276 <b>IAM</b> 1.654/7.276 <b>IC</b> 1.032/7.276 <b>FA</b> 873/7.276 <b>Mortalitat total</b> 3.219/7.276	<b>HR Mort CV</b> 0,65 <b>IC95%</b> (0,23-1,87) <b>HR IAM</b> 1,11 <b>IC95%</b> (0,51-2,43) <b>HR IC</b> 1,33 <b>IC95%</b> (0,66-2,66) <b>HR FA</b> 1,33 <b>IC95%</b> (0,62-2,80) <b>HR Mort total</b> 0,88 <b>IC95%</b> (0,54-1,42)	Només inclou homes
Cuddy <sup>20</sup> , 2006	Avaluar aquelles alteracions de l'ECG que poden ser predictores d'episodis de mort sobtada	8/196	No dades de controls	<b>RR mort sobtada BBD</b> 2,03 <b>IC95%</b> (0,89-4,61)	Només inclou homes, majors de 55 anys
Eckart <sup>21</sup> , 2008	Determinar si el BBD o BBE en els pacients amb arítmies ventriculars associades a l'exercici pot causar un augment del risc de mort	585 pacients amb arítmies ventriculars	2.340 pacients sense arítmia	<b>HR mort</b> 2,73 <b>IC95%</b> (1,78-4,13)	Poden haver biaixos en la selecció dels pacients. No donen dades numèriques dels BBD dels casos amb arítmia i dels sense arítmia
Stein <sup>22</sup> , 2010	Avaluar la prevalença i el significat pronòstic del BBD i alteracions del ST que apareixen durant l'exercici	No dades	No dades	<b>HR mort</b> 1,13 <b>IC95%</b> (0,51-2,5)  <b>HR ECV</b> 1,57 <b>IC95%</b> (0,51-4,8)	Aquestes alteracions son troballes poc prevalents. BBD induït per l'exercici
Nielsen <sup>23</sup> , 2011	Determinar els marcadors de l'ECG que siguin pronòstics de FA, amb el supòsit de què el BBDi és un factor de risc per a la FA	125 casos de FA, 43 presentaven BBDi	383 pacients igual característiques control sense FA. 13 presenten BBDi	<b>ORFA</b> 5,43 <b>IC95%</b> (2,30-13,02)	

Bussink <sup>24</sup> , 2012	Determinar la prevalença i predictors de l'aparició d'un BBD, i avaluar el risc de morbimortalitat que implica	No dades	No dades	<b>HR mort CV</b> BBDc 1,56 IC95% 1,23-1,99 BBDi 1,03 IC95% 0,84-1,26  <b>HR IAM</b> BBDc 1,48 IC95% 1,01-2,17 BBDi 1,23 IC95% 0,96-1,57  <b>HR IC</b>	
				BBDc 1,26 IC95% 0,88-1,82 BBDi 0,99 IC95% 0,77-1,29  <b>HR FA</b> BBDc 1,11 IC95% 0,73-1,67 BBDi 0,83 IC95% 0,62-1,11	
Aizawa <sup>24</sup> , 2013	Avaluar l'efecte del BBD com a predictor de fibril·lació ventricular	10/65	77/7.212	<b>OR:</b> 16,85 IC95% (8,28-34,28)	-----
Kusumoto <sup>26</sup> , 2014	Avaluar el risc que implica un BBD complet i la desviació de l'eix en el risc d'implantació de marcapàs	14/520	6/1038	<b>HR marcapàs</b> 4,79 IC95% (1,89-12,58)	-----
Supariwala <sup>27</sup> , 2014	Avaluar el valor pronòstic del BB en pacients amb FE normal	Mortalitat 52/222	Mortalitat 1225/6.942	<b>OR:</b> 1,43 IC95% (1,04-1,96)	Pacients inclosos amb sospita de malaltia. No és població sana a priori

BBD: bloqueig branca dreta ; BBDc: bloqueig branca dreta complet ; BBDi: bloqueig branca dreta incomplet; BBE: bloqueig branca esquerra; ECV: event cardiovascular; FRCV: factor de risc cardiovascular; CI: cardiopatia isquèmica; IC: insuficiència cardíaca; IAM: infart agut de miocardi; FA: fibril·lació auricular; MCV: malaltia cardiovascular; HR: *hazard ratio*; OD: *odds ratio*; RR: risc relatiu. IC95%: Interval de confiança del 95%.

### Morbimortalitat cardiovascular i BBD en individus sense malaltia cardiovascular prèvia

Els resultats observats en aquest aspecte han estat divergents. La majoria d'ells observaren un augment del risc de presentar un event cardiovascular<sup>12,14,15,17,19,22-26</sup>, tot i que en molts d'ells aquests resultats no eren estadísticament significatius, o bé, resultava significatiu per algun subtipus d'esdeveniment i no per un altre. Eriksson et al<sup>17</sup>, en una cohort de 855 homes suecs, nascuts al 1913 i que van ser seguits durant gairebé 30 anys no es van observar diferències quant al risc d'infart de miocardi o mort. Tanmateix en aquesta cohort, després d'ajustar per edat, sí que es va veure un augment del risc de desenvolupar insuficiència cardíaca (*hazard ratio* [HR]: 3,54 IC95%: 1,57-7,98), de patir diabetis mellitus (29% vs 17%) i de cardiomegàlia (36 vs 14%).

Fleg et al<sup>12</sup> van comparar 24 pacients amb BBD amb 48 pacients amb ECG normal sense malaltia a l'inici del període. Després de 8,4 anys de seguiment no van trobar diferències quant a la morbimortalitat cardiovascular, però sí que aquells

pacients que a més a més presentaven una desviació de l'eix, tenien un augment del risc de desenvolupar bloqueigs auriculoventriculars. Es tractava, no obstant això, d'un estudi de pocs casos i que no incloïa dades de mortalitat. Fahy et al<sup>16</sup> no trobaren tampoc diferències quant a la morbimortalitat cardiovascular entre aquells que tenien un ECG normal i els que presentaven un BBD. Únicament aquells pacients que presentaven un BBE presentaven amb més freqüència events cardiovasculars.

Bussink et al<sup>24</sup> estudiaren una cohort de 18.441 participants dels quals 166 presentaven un bloqueig de branca dreta complet (BBDc) i 624 bloqueig de branca dreta incomplet (BBDi) (Copenhagen City Heart Study) i observaren que, després d'ajustar per diferents factors confusors, els pacients amb un BBDc presentaven un augment de la mortalitat per causa cardiovascular comparat amb els individus amb un ECG normal, amb una HR d'1,56 (IC95%: 1,23-1,99) i per qualsevol causa (HR 1,24; IC95%: 1,05-1,47). També s'observà un augment del risc d'infart de miocardi (HR 1,48; IC95%: 1,01-2,17), de necessitat de marcapàs (HR 2,42; IC95%: 1,36-4,31), però no un major risc de fibril·lació



auricular o d'insuficiència cardíaca. Aquesta relació en canvi no s'observà en aquells pacients amb un BBDi.

Thrainsdottir et al<sup>15</sup>, en la seva cohort, observaren que en homes de menys de 60 anys el BBD s'associava a hipertensió arterial, diabetis mellitus i a la presència de cardiomegàlia. En dones d'aquesta mateixa edat només trobaren una associació amb la hipertensió. En canvi, no s'observà un augment de la mortalitat ni en els events cardiovasculars ni en l'anàlisi univariant ni en el multivariant.

La cohort més àmpliament seguida pel que fa a factors de risc i malalties cardiovasculars és sens dubte la cohort de Framingham. Schneider et al<sup>9</sup> estudiaren 70 pacients provinents d'aquesta cohort que a l'inici no presentaven BBD i en els que ha aparegut al llarg del temps de seguiment, juntament a 140 individus de la mateixa edat que en tot el seguiment seguien sense presentar bloqueig. Els seus resultats van ser que en els pacients amb BBD i sexe femení el risc de desenvolupar cardiopatia isquèmica fou 2,5 vegades més elevat i per a la insuficiència cardíaca de quasi 4 vegades. Aquesta relació s'observà en dones, però no en homes i sobretot va estar associada a la desviació de l'eix entre  $-45^\circ$  i  $-90^\circ$  i a l'amplitud del QRS  $>130$  ms. Igualment Liao et al<sup>14</sup>, en la seva cohort amb 1960 homes sans d'entre 40 i 56 anys seguits durant 20 anys, no es van trobar diferències en la morbimortalitat cardiovascular pel fet de patir un BBD. A diferència d'altres estudis només estudiaren el BBDi. En aquesta cohort, un 5,1% dels BBDi van evolucionar cap a bloqueigs complets, sense que això tampoc es traduís en un augment del risc de patir esdeveniments cardiovasculars.

En la cohort estudiada a Finlàndia d'Eriksson et al<sup>19</sup>, de 70 homes amb BBD i 46 amb BBE, els compararen amb 7.276 sense bloqueig de branca durant 28 anys. Van concloure que els individus amb BBD no tenien cap risc incrementat d'infart agut de miocardi, arítmia cardíaca per fibril·lació auricular, mort coronària, insuficiència cardíaca ni mort per qualsevol causa. El que sí que es va veure va ser un augment de risc de patir bloqueigs auriculoventriculars d'alt grau (definit com a 2on o 3er grau) (HR 3,64; IC95%: 0,79–16,72) però sense que s'observés incrementada la mortalitat. Yoshiyasu et al<sup>25</sup>, en un estudi de cohorts amb més de 7.000 pacients inclosos, trobaren també un risc més elevat de presentar una fibril·lació ventricular entre aquells pacients amb BBD (OR 16,8; IC95%: 8,3–34,3). I Kusumoto et al<sup>26</sup>, en un altre estudi de casos i controls, observaren un major risc de necessitat de marcapàs (HR 4,79; IC95%: 1,89–12,58).

Un cas de mort especial és la mort sobtada. Rabkin et al<sup>10,11,13</sup> i Cuddy et al<sup>20</sup> estudiaren la relació del BBD en joves aparentment sans amb aquest tipus d'esdeveniment. De fet, tots mostraren resultats d'una mateixa cohort en dos períodes diferents. Inclogueren 3.983 homes seguits durant més de 50 anys, però no observaren que el BBD es relacionés amb un risc augmentat de mort sobtada. Igualment, es podria

considerar el BBD induït per l'exercici com un cas especial de bloqueig; Eckart et al<sup>21</sup> estudiaren 580 individus als que se'ls detectà un BBE o un BBD induït per l'exercici comparat amb 2.400 que no ho presentaven i van observar que els qui presenten un BBD induït el risc de mort era de quasi 3 vegades superior als que no presentaven aquesta arítmia o, fins i tot, que els que presentaven un BBE induït per l'exercici (HR 2.73; IC95%: 1,78–4,13).

D'altra banda, la cohort d'Stein et al<sup>22</sup> estudià 8.047 pacients homes durant 20 anys per identificar alteracions induïdes per l'exercici. El 0,29% presentaven un BBD induït per l'exercici sense que impliqués un augment de la morbimortalitat cardiovascular.

### Factors que podrien influir o explicar aquesta relació

*Prevalença del BBD.* S'observà un augment en la prevalença del BBD segons augmentava l'edat dels individus. En l'article de Erickson et al<sup>17</sup>, la prevalença era del 0,8% en els individus de 50 anys i arribava fins al 11,3% en els octogenaris. En els estudis que inclogueren individus d'ambdós sexes, el BBD era molt més prevalent en els homes, tant en el cas del complet com de l'incomplet. Bussinck et al<sup>2</sup> trobaren que la prevalença del BBD era de 2 a 3 vegades més freqüent en els homes que en les dones. En el cas del BBDc, la seva prevalença era d'1,4% en homes i del 0,5% en les dones; en el cas del BBDi, la prevalença era del 4,7% en els homes i del 2,3% de les dones. De fet, Bussinck et al<sup>2</sup> consideraren que l'edat i el sexe masculí eren predictors d'aparició d'un BBD.

*Relació amb els FRCV.* Alguns autors observaren que el factor de risc cardiovascular més freqüent en els pacients amb BBD era la HTA. Adesanya et al<sup>28</sup> trobaren que en el 80% dels pacients que presentaven BBD presentaven també hipertensió arterial, i fins en un 33% aquest BBD coexistia amb un hemibloqueig anterior de branca esquerra. Jeong et al<sup>29</sup> van observar que els pacients amb diabetis presentaven més risc de desenvolupar un BBD.

*Definició de BBD.* De cada estudi es va analitzar quins havien estat els criteris utilitzats per definir el BBD, observant una disparitat en les ones analitzades, les derivacions en les que es produeixen les alteracions i les definicions dels criteris. Tots els estudis van utilitzar l'electrocardiograma de 12 derivacions estàndard, realitzat amb el pacient en decúbit supí i en repòs. En la majoria dels estudis l'ECG formava part de les visites de seguiment de cohorts poblacionals amb l'objectiu d'avaluar diferent patologia cardiovascular. No existia concordança entre els autors a l'hora de definir les característiques diagnòstiques en referència a les alteracions de les ones, ni la durada. Algunes publicacions mencionaven el document de Minnesota Code (**Taula 4**), malgrat que després utilitzaven uns criteris diferents menys estrictes. La resta de publicacions que no utilitzaren els criteris del Minnesota Code, utilitzaven com a definició del BBD la

presència de rsR a V1 o V2 (la segona R major que la primera) +/- ona S ampla a V5 o V6. Altres criteris minoritaris

es descriuen a la **Taula 5**.

**Taula 4.** Criteris de Minnesota definatoris de Bloqueig de branca dreta (BBD).

Bloqueig complet de branca dreta	Bloqueig de branca dreta incomplet	Bloqueig de branca dreta intermitent
<p>Durada del QRS <math>\geq 0,12</math> segons en la majoria de batecs en qualsevol de les derivacions I, II, III, aVL, aVF, i a més a més:</p> <p>a) <math>R &gt; R'</math> en V1 o V2; o</p> <p>b) QRS amb la durada del pic de la R <math>\geq 0,06</math> seg a V1 o V2; o</p> <p>c) Durada de la S &gt; durada de la R en tots els temps a la derivació I o II.</p>	<p>Durada del QRS <math>&lt; 0,12</math> segons en la majoria de batecs en qualsevol de les derivacions I, II, III, aVL, aVF, i a més a més:</p> <p>a) <math>R &gt; R'</math> a V1 o V2</p>	<p>Complexos QRS amb morfologia de bloqueig, alternats amb altres complexos normals.</p>

**Taula 5.** Criteris definatoris de BBD.

<p><b>Consens absolut</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• BBD complet: QRS <math>\geq 120</math> ms</li> <li>• BBD incomplet QRS <math>&lt; 120</math> ms</li> </ul> <p><b>Criteri majoritari</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• BBD, si: rsR a V1 o V2 + ona S "ample" en V5 o V6</li> </ul> <p><b>Altres criteris (minoritaris)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• rsr' V1-V2 (23 Javi)</li> <li>• interval PQ <math>&gt; 120</math> ms</li> <li>• rsR (segona R major) V1-V2</li> <li>• qR a V1</li> <li>• R "alta" a V1</li> <li>• S ampla en DI i V5 o V6,</li> <li>• QS o rS V1</li> <li>• R ampla i alta V6</li> <li>• qRS a V6</li> </ul>
--

*Durada del QRS i desviació de l'eix.* En relació a la durada del complex QRS, hi ha autors que consideraven que per diagnosticar el BBDi la durada del QRS ha de ser, d'almenys 0,10, altres autors no establiren el mínim. En el BBDc consideraven que aquesta durada havia de ser superior a 0,12 i altres igual o superior a 0,12. Les desviacions de l'eix són molt més freqüents en els pacients que presenten algun tipus de bloqueig. En la cohort de Fleg et al<sup>12</sup> el 46% dels pacients amb BBD presentaven una desviació de l'eix QRS a  $-30^\circ$  enfront el 15% dels pacients sense bloqueig. I en el cas de l'estudi de Liao<sup>14</sup>, a l'inici de l'estudi, els homes amb BBDi

també presentaven amb més freqüència una desviació de l'eix a l'esquerra (8,2% vs 2,4%). Altres estudis, no inclosos d'entrada en aquesta revisió, per no donar dades de morbidimortalitat relacionades directament amb el BBD, també observaven l'allargament del QRS com un factor pronòstic relacionat amb la mortalitat. Adesanya et al<sup>28</sup>, en una cohort de 997 individus amb BBDc seguits durant 4 anys, van trobar que per cada 10 ms que augmentava el QRS hi havia un augment del 26,6% de mort per causa cardíaca.

## DISCUSSIÓ

El BBD constitueix un repte per el personal sanitari, que sovint s'enfronta al dubte de no saber quin valor donar-li. És indubtable que la prevalença del BBD augmenta amb l'edat, amb un pic d'incidència entre els 60 i els 70 anys en els homes i en edats encara més avançades en dones<sup>17,24</sup>, i que per tant, podria ser considerat com un signe d'envelliment del teixit de conducció cardíac. Però no hi ha certesa sobre aquest fet, ja que el BBD es troba present encara que en menor percentatge en individus més joves. D'altra banda, disposem de molt poques dades de com afecta el BBD en dones, ja que són pocs els estudis que les inclouen. En aquesta revisió només dos estudis inclouen població femenina; Thrainsdottir et al<sup>15</sup> observaren que en les dones el BBD s'associava més freqüentment a factors de risc cardiovascular però no a malaltia cardiovascular, mentre que en els homes també s'associava a la malaltia cardiovascular. Bussink et al<sup>24</sup> observaren una major freqüència de BBD en els homes però en ambdós sexes s'observà un major risc de mort de causa cardiovascular. Podria ser que la diferència entre els dos estudis es trobés en el reduït nombre d'events observats per Thrainsdottir, que fa difícil poder establir el risc que suposa.

Una altra de les dificultats a l'hora d'avaluar l'impacte del BBD el trobem en la pròpia definició del BBD. Tot i que existeixen els criteris de Minnesota per a la classificació sistemàtica dels ECG que van ser creats al 1960 per Blackburn et al<sup>30</sup>, amb la finalitat de ser una eina per a estudis epidemiològics de malalties cardiovasculars, són poc utilitzats. Un fet observat és que alguna de les alteracions utilitzades per al diagnòstic del BBD hi intervé una alt grau de 'subjectivitat' i, per tant, de possibles diferències interobservador, com per exemple l'anomenada 'ona S ampla', sense definir exactament quina ha de ser la seva amplitud. Igualment, pel que fa a les desviacions de l'eix, ja que per alguns autors, la desviació de l'eix a l'esquerra de més de -30° amb morfologia de BBD seria diagnòstic d'hemibloqueig anterior o segons la durada del QRS, fins i tot, de bloqueig bifascicular.

Pel que fa a com afecta el BBD en 'població no-sana' ja tenim resultats consistents: el BBD és un factor de mal pronòstic quan apareix en les hores o dies posteriors a un infart de miocardi<sup>6</sup> o quan s'afegeix a un pacient diagnosticat prèviament d'insuficiència cardíaca i prèviament no el presentava. En una cohort de 9.082 pacients amb insuficiència cardíaca que estaven hospitalitzats, la mortalitat als 30 dies en els pacients que presentaven un BBD va ser de l'11,4%; en els que presentaven un BBE, del 8,9%; i en els que no presentaven cap bloqueig, del 7,8%, essent aquestes diferències estadísticament significatives ( $p=0,0004$ ). Als 5 anys, la mortalitat dels pacients amb BBD o BBE era similar i molt elevada (72,7% vs 73%), discretament major que la dels pacients sense bloqueig de branca, en els que era d'un 67% (HR ajustat de 1,10; IC95% 0,90-1,21)<sup>5</sup>.

En canvi, la troballa d'un BBD en un ECG d'un pacient sense patologia de base crea sovint el dubte de si realment és una troballa sense importància o en realitat s'està passant per alt algun risc per aquest pacient. Les guies de pràctica clínica ho orienten com una troballa benigna i no recomanen fer cap més exploració<sup>1</sup>. Però hem de tenir en compte, que fins i tot, existeix alguna entitat descrita, que malgrat ser molt infreqüent pot ser causa de mort sobtada: la síndrome de Brugada, en què l'aparició d'un BBD complet conjuntament amb una elevació persistent del segment ST predisposa a un risc més elevat de patir una mort sobtada<sup>31</sup>.

En el cas del BBD aïllat la literatura revisada genera controvèrsia. Com hem vist, hi ha articles que no troben que augmenti ni els events cardiovasculars ni la mortalitat<sup>7,16,17</sup>; i en canvi, n'hi ha què sí troben que augmenta tant el risc de mort com el de patir cardiopatia isquèmica o insuficiència cardíaca<sup>8,9,12,14,15,18-27</sup>. Fins i tot, en algun d'ells sembla augmentar el risc de bloqueig auriculoventricular d'alt grau i n'hi ha que ho associen a cardiomegalia.

Però cal tenir en compte diverses característiques d'aquests treballs: La primera de totes és que cap inclou població de l'àrea mediterrània. Com és sabut, la probabilitat de mort de causa cardiovascular d'aquesta zona és més baixa que l'observada en altres països europeus, com ara Suècia o Finlàndia, i molt més baixa que l'observada a Nord-Amèrica. I això fa plantejar si realment els resultats obtinguts en alguns països del nord d'Europa poden extrapolar-se a d'altres zones. La segona és que la presència de dones en aquestes cohorts és baixa, i per tant, podria ser que els resultats fossin vàlids per als homes, però no per a les dones. I l'altra és l'edat. Els pacients de menys de 40 anys s'han tingut en compte en molt pocs estudis. A més a més, la prevalença del BBD augmenta amb l'edat i l'edat per si ja és un factor de risc per a la morbiditat cardiovascular. En l'estudi realitzat per Liao et al<sup>14</sup>, els controls no estaven aparellats per edat, ni comentaren possibles diferències basals, i per tant, això ja és un possible factor de confusió en el desenvolupament de malaltia cardiovascular.

A més a més, amb els resultats d'altres estudis, podem sospitar que no seria tant el BBD en sí el que es relacionaria amb la morbimortalitat cardiovascular, sinó altres factors com la desviació de l'eix i la durada del complex QRS. L'estudi de Fleg<sup>12</sup> sí analitzà l'efecte de l'edat en aquestes alteracions concomitants i semblaria demostrar que no hi té influència, ja que després d'ajustar els resultats per edat, l'augment del risc seguia existint. I finalment, cal tenir precaució en la interpretació dels resultats dels estudis amb un seguiment relativament curt, ja que podria ser que la no observació de relació fos deguda a la manca de temps de seguiment.

La conclusió és que l'edat és un factor predisposant per al desenvolupament del BBD igual que el gènere, ja que s'observa amb molta més freqüència en els pacients homes i en aquells que són més grans. No disposem de gaires

estudis realitzats en dones. No queda clar si el BBD en sí pot ser un factor de risc per al desenvolupament de malaltia cardiovascular o de mort cardiovascular o per qualsevol causa, ja que existeixen tant estudis a favor d'aquesta relació positiva (7 estudis amb associació del BBD amb mortalitat, insuficiència cardíaca i cardiopatia isquèmica) com de la seva relació negativa. Cal ser curosos en la interpretació del significat del BBD en els pacients joves ja que al ser la prevalença baixa i quedar poc representats en aquestes cohorts, això podria causar la manca de relació en els estudis que no l'han trobat.

## BIBLIOGRAFIA

1. Sanchez Ramón S, Moya de la Calle M. Bloqueos de Rama. *AMF* 2011;7:103-8.
2. Schneider JF, Thomas HE Jr, Kreger BE, McNamara PM, Kannel WB. Newly acquired left bundle-branch block: the Framingham study. *Ann Intern Med* 1979;90:303-10.
3. Cuixart L, Gallardo MJ, Fuentes S, Domingo MM, Martí J. Guia pràctica d'electrocardiografia per al metge de família. Societat Catalana de Medicina Familiar i Comunitària 2008. 1a edició
4. Barsheshet A, Goldenberg I, Garty M, Gottlieb S, Sandach A, Laish-Farkash A, Eldar M, Glikson M. Relation of bundle branch block to long-term (four-year) mortality in hospitalized patients with systolic heart failure. *Am J Cardiol* 2011;107:540-4.
5. Abdel-Qadir HM, Tu JV, Austin PC, Wang JT, Lee DS. Bundle branch block patterns and long-term outcomes in heart failure. *Int J Cardiol* 2011;146:213-8.
6. Bogale N, Orn S, James M, McCarroll K, de Luna AB, Dickstein K; OPTIMAAL Investigators. Usefulness of either or both left and right bundle branch block at baseline or during follow-up for predicting death in patients following acute myocardial infarction. *Am J Cardiol* 2007;99:647-50.
7. Fernández-Lozano I, Brugada J. Right bundle branch block: are we looking in the right direction? *Eur Heart J* 2013;34:86-8.
8. Smith RF, Jackson DH, Harthorne JW, Sanders CA. Acquired bundle branch block in a healthy population. *Am Heart J* 1970;80:746-51.
9. Schneider JF, Thomas HE, Kreger BE, McNamara PM, Sorlie P, Kannel WB. Newly acquired right bundle-branch block: The Framingham Study. *Ann Intern Med* 1980;92:37-44.
10. Rabkin SW, Mathewson FA, Tate RB. The natural history of right bundle branch block and frontal plane QRS axis in apparently healthy men. *Chest* 1981;80:191-6.
11. Rabkin S, Mathewson F, Tate R. Electrocardiogram in apparently healthy men and the risk of sudden death. *Br Heart J* 1982;47:546-52.
12. Fleg JL, Das DN, Lakatta EG. Right bundle branch block: long-term prognosis in apparently healthy men. *J Am Coll Cardiol* 1983;1:887-92.
13. Rabkin S. Electrocardiographic abnormalities in apparently healthy Men and risk of sudden death. *Drugs* 1984;28(Suppl 1):28-45.
14. Liao YL, Emidy LA, Dyer A, Hewitt JS, Shekelle RB, Paul O, Prineas R, Stamler J. Characteristics and prognosis of incomplete right bundle branch block: an epidemiologic study. *J Am Coll Cardiol* 1986;7:492-9.
15. Thrainsdottir IS, Hardarson T, Thorgeirsson G, Sigvaldason H, Sigfusson N. The epidemiology of right bundle branch block and its association with cardiovascular morbidity--the Reykjavik Study. *Eur Heart J* 1993;14:1590-6.
16. Fahy GJ, Pinski SL, Miller DP, McCabe N, Pye C, Walsh MJ, Robinson K. Natural history of isolated bundle branch block. *Am J Cardiol* 1996;77:1185-90.
17. Eriksson P, Hansson PO, Eriksson H, Dellborg M. Bundle-branch block in a general male population: the study of men born 1913. *Circulation* 1998;98:2494-500.
18. Hesse B, Diaz LA, Snader CE, Blackstone EH, Lauer MS. Complete bundle branch block as an independent predictor of all-cause mortality: report of 7,073 patients referred for nuclear exercise testing. *Am J Med* 2001;110:253-9.
19. Eriksson P, Wilhelmsen L, Rosengren A. Bundle-branch block in middle-aged men: risk of complications and death over 28 years. The Primary Prevention Study in Göteborg, Sweden. *Eur Heart J* 2005;26:2300-6.
20. Cuddy TE, Tate RB. Sudden unexpected cardiac death as a function of time since the detection of electrocardiographic and clinical risk factors in apparently healthy men: the Manitoba Follow-Up Study, 1948 to 2004. *Can J Cardiol* 2006;22:205-11.
21. Eckart RE, Field ME, Hruczkowski TW, Forman DE, Dorbala S, Di Carli MF, et al. Association of electrocardiographic morphology of exercise-induced ventricular arrhythmia with mortality. *Ann Intern Med* 2008;149:451-60.
22. Stein R, Nguyen P, Abella J, Olson H, Myers J, Froelicher V. Prevalence and prognostic significance of exercise-induced right bundle branch block. *Am J Cardiol* 2010;105:677-80.
23. Nielsen JB, Olesen MS, Tangø M, Haunsø S, Holst AG, Svendsen JH. Incomplete right bundle branch block: a novel electrocardiographic marker for lone atrial fibrillation. *Europace* 2011;13:182-7.
24. Bussink BE, Holst AG, Jespersen L, Deckers JW, Jensen GB, Prescott E. Right bundle branch block: prevalence, risk factors, and outcome in the general population: results from the Copenhagen City Heart Study. *Eur Heart J* 2013;34:138-46.

25. Aizawa Y, Takatsuki S, Kimura T, Nishiyama N, Fukumoto K, Tanimoto Y, et al. Ventricular fibrillation associated with complete right bundle branch block. *Heart Rhythm* 2013;10:1028-35.

26. Kusumoto S, Kawano H, Makita N, Ichimaru S, Kaku T, Haruta D, et al. Right bundle branch block without overt heart disease predicts higher risk of pacemaker implantation: The study of atomic-bomb survivors. *Int J Cardiol* 2014;174:77-82.

27. Supariwala AA, Po JR, Mohareb S, Aslam F, Kaddaha F, Mian ZI, et al. Prevalence and long-term prognosis of patients with complete bundle branch block (right or left bundle branch) with normal left ventricular ejection fraction referred for stress echocardiography. *Echocardiography* 2015;32:483-9.

28. Adesanya CO, Yousuf KA, Co C, Gaur S, Ahmed S, Pothoulakis A, Suryaprasad A, Gupta S. Is wider worse? QRS duration predicts cardiac mortality in patients with right bundle branch block.. *Ann Noninvasive Electrocardiol* 2008;13:165-70.

29. Jeong JH, Kim JH, Park YH, Han DC, Hwang KW, Lee DW, Oh JH, Song SG, Kim JS, Chun KJ, Hong TJ, Shin YW. Incidence of and risk factors for bundle branch block in adults older than 40 years. *Korean J Intern Med* 2004;19:171-8.

30. Prineas R, Blackburn H, Crow R. The Minnesota code manual of electrocardiographic findings: standards and procedures for measurement and classification. 2<sup>a</sup> ed. Londres: Springer; 2010.

31. Benito B, Brugada J, Brugada R, Brugada P. Síndrome de Brugada. *Rev Esp Cardiol* 2009;62:1297-315.

**Com citar l'article:** Alventosa Zaidin M, Guix Font L, Benítez Camps M, Dalfó Baqué A, Roca i Saumell C, Orfila Pernas F, Mayor Isaac E. Morbimortalitat al llarg del temps de població amb bloqueig de branca dreta del feix de Hiss sense malaltia cardiovascular. Revisió bibliogràfica. *But At Prim Cat* 2016;34:12.