



UNIVERSITAT DE
BARCELONA

Bloqueig de branca dreta i morbimortalitat cardiovascular

Marina Alventosa i Zaidin

ADVERTIMENT. La consulta d'aquesta tesi queda condicionada a l'acceptació de les següents condicions d'ús: La difusió d'aquesta tesi per mitjà del servei TDX (www.tdx.cat) i a través del Dipòsit Digital de la UB (diposit.ub.edu) ha estat autoritzada pels titulars dels drets de propietat intel·lectual únicament per a usos privats emmarcats en activitats d'investigació i docència. No s'autoritza la seva reproducció amb finalitats de lucre ni la seva difusió i posada a disposició des d'un lloc aliè al servei TDX ni al Dipòsit Digital de la UB. No s'autoritza la presentació del seu contingut en una finestra o marc aliè a TDX o al Dipòsit Digital de la UB (framing). Aquesta reserva de drets afecta tant al resum de presentació de la tesi com als seus continguts. En la utilització o cita de parts de la tesi és obligat indicar el nom de la persona autora.

ADVERTENCIA. La consulta de esta tesis queda condicionada a la aceptación de las siguientes condiciones de uso: La difusión de esta tesis por medio del servicio TDR (www.tdx.cat) y a través del Repositorio Digital de la UB (diposit.ub.edu) ha sido autorizada por los titulares de los derechos de propiedad intelectual únicamente para usos privados enmarcados en actividades de investigación y docencia. No se autoriza su reproducción con finalidades de lucro ni su difusión y puesta a disposición desde un sitio ajeno al servicio TDR o al Repositorio Digital de la UB. No se autoriza la presentación de su contenido en una ventana o marco ajeno a TDR o al Repositorio Digital de la UB (framing). Esta reserva de derechos afecta tanto al resumen de presentación de la tesis como a sus contenidos. En la utilización o cita de partes de la tesis es obligado indicar el nombre de la persona autora.

WARNING. On having consulted this thesis you're accepting the following use conditions: Spreading this thesis by the TDX (www.tdx.cat) service and by the UB Digital Repository (diposit.ub.edu) has been authorized by the titular of the intellectual property rights only for private uses placed in investigation and teaching activities. Reproduction with lucrative aims is not authorized nor its spreading and availability from a site foreign to the TDX service or to the UB Digital Repository. Introducing its content in a window or frame foreign to the TDX service or to the UB Digital Repository is not authorized (framing). Those rights affect to the presentation summary of the thesis as well as to its contents. In the using or citation of parts of the thesis it's obliged to indicate the name of the author.



UNIVERSITAT DE BARCELONA

BLOQUEIG DE BRANCA DRETA I MORBIMORTALITAT CARDIOVASCULAR

MARINA ALVENTOSA Z Aidin

Universitat de Barcelona

Facultat de Medicina

Departament de Medicina



UNIVERSITAT DE
BARCELONA

“BLOQUEIG DE BRANCA DRETA I MORBIMORTALITAT CARDIOVASCULAR”

Tesi Doctoral

MARINA ALVENTOSA I Z Aidin

Barcelona, setembre de 2019

Universitat de Barcelona

Facultat de Medicina

Departament de Medicina



UNIVERSITAT DE
BARCELONA

“BLOQUEIG DE BRANCA DRETA I MORBIMORTALITAT CARDIOVASCULAR”

Tesi presentada per

MARINA ALVENTOSA i Z Aidin

Per optar al grau de DOCTORA de la UNIVERSITAT DE BARCELONA

Aquesta tesi s’ha realitzat sota la direcció del Dr Josep Brugada i Terradellas i de la Dra Carme Roca i Saumell.

Tesi adscrita al programa de Doctorat en Medicina de la Facultat de Medicina de la Universitat de Barcelona.

ÍNDEX

RESUM.....	7
Abreviatures i glossari.....	11
CAPÍTOL 1	
1.INTRODUCCIÓ.....	13
1.1 El bloqueig de branca dreta.....	13
1.1.1 Concepte i definició	
1.1.2 Criteris diagnòstics del bloqueig de branca dreta	
1.1.3 Prevalença del bloqueig de branca dreta	
1.1.4 Factors de risc cardiovascular i bloqueig de branca dreta	
1.1.5 Morbimortalitat cardiovascular i bloqueig de branca dreta	
1.1.5.1 Relació positiva	
1.1.5.2 Relació negativa	
1.1.5.3 Relació amb l'exercici	
1.2 Interès i novetat de l'estudi.....	22
2. HIPÒTESIS DEL TREBALL.....	25
3. OBJECTIUS.....	26
4. JUSTIFICACIÓ, PACIENT I MÈTODES.....	27

CAPÍTOL 2

5. PUBLICACIONES CIENTÍFICAS ORIGINADES.....38

5.1.....38

Right bundle branch block and cardiovascular morbidity and mortality in healthy patients.

[Med Clin \(Barc\)](#). 2018 Nov 21;151(10):402

411. doi: 10.1016/j.medcli.2018.04.026. Epub 2018 Aug 20.

[Alventosa-Zaidin M](#), [Roca Saumell C](#), [Brugada Terradellas J](#).

5.2.....49

Diagnosis of right bundle branch block: a concordance study.

[BMC Fam Pract](#). 2019 May 6;20(1):58. doi: 10.1186/s12875-019-0946-3.

[Alventosa-Zaidin M](#), [Pera G](#), [Roca Saumell C](#), [Mengual Miralles N](#), [Zamora Sanchez MV](#), [Gros Garcia T](#), [Guix Font L](#), [Benitez Camps M](#), [Francisco-Pascual J](#), [Brugada Terradellas J](#)

5.3.....59

Right bundle branch block: Prevalence, incidence, and cardiovascular morbidity and mortality in the general population.

[Eur J Gen Pract](#). 2019 Jul 24:1-7. doi: 10.1080/13814788.2019.1639667.

[Alventosa-Zaidin M](#), [Guix Font L](#), [Benitez Camps M](#), [Roca Saumell C](#), [Pera G](#), [Alzamora Sas MT](#), [Forés Raurell R](#), [Rebagliato Nadal O](#), [Dalfó-Bagué A](#), [Brugada Terradellas J](#).

CAPÍTOL 3:

6.DISSCUSSIÓ GENERAL.....	69
6.1 Comentaris i aspectes a destacar de cadascun dels articles.....	70
6.2 Noves línies d'investigació.....	78
7. CONCLUSIONS.....	81
8. AGRAÏMENTS.....	83
9. BIBLIOGRAFIA.....	85

ANNEXOS

1. Dictamen CEIP IDIAP Jordi Gol i Gurina.....	91
2. Premis concedits per a la realització de la tesis.....	92
3. Comunicacions i pòsters derivats de la tesis.....	97

RESUM

Introducció

El bloqueig de branca dreta és una de les alteracions electrocardiogràfiques més freqüents. La majoria de bloqueigs de branca dreta es detecten en pacients asimptomàtics a les consultes d'Atenció Primària durant la realització d'ECG per tal de diagnosticar de forma precoç malalties cardiovasculars o realitzar el control de factors de risc cardiovasculars.

La significació clínica que pot tenir el bloqueig de branca dreta en pacients sans sense evidència de malaltia cardiovascular coneguda és controvertida des de fa anys. La majoria d'estudis observen un augment d'esdeveniments cardiovasculars però sense resultats estadísticament significatius o només significatius per un esdeveniment concret.

Objectius

Principal: Estimar si la presència del bloqueig de branca dreta en població general sense malaltia cardiovascular augmenta la morbimortalitat cardiovascular.

Específics:

- Determinar el risc relatiu de patir esdeveniments cardiovasculars en pacients amb bloqueig de branca dreta respecte a pacients amb ECG normal.
- Determinar el risc relatiu de patir mortalitat en pacients amb bloqueig de branca dreta respecte als pacients amb ECG normal.

Secundaris:

- Estimar la prevalença de bloqueig de branca dreta i les característiques de la població que el presenta.

- Estimar la incidència de bloqueig de branca dreta.
- Estudiar la concordança diagnòstica del bloqueig de branca dreta entre metgesses d'Atenció Primària i un cardiòleg.

Material i mètodes

Disseny: Estudi de cohorts retrospectiu.

Àmbit de l'estudi: pacients de 29 centres de Salut de l'àrea metropolitana de Barcelona (Barcelona Ciutat, Barcelonès Nord i Maresme)

Població diana: Pacients de més de 49 anys, sense malaltia cardiovascular a l'inici de l'estudi i amb un ECG llegible i sense alteracions (excepte el bloqueig de branca dreta)

Resultats

S'han inclòs 2981 pacients, el 58% dones (n=1729) amb una edat mitjana de 65.9 anys (DE 8.8). El 92,2% (n=2752) té un ECG normal (ECG-N), 4,6 % (n=134) un bloqueig de branca dreta incomplet i un 3,2% (n=95) un bloqueig de branca dreta complet. Els subjectes han estat seguits una mitjana de 5 anys. Els factors associats a l'aparició del bloqueig de branca dreta complet són el sexe masculí (OR=3,8, IC95% 2,4-6,1) i l'edat (OR=1,05 per any, IC95% 1,03-1,08). El bloqueig dret complet s'associa a un augment de mortalitat per qualsevol causa (HR 2.60 IC 95% 1.65-4.09) i al bloqueig bifascicular (HR 21.40, IC95% 7.18-63.80). A l'ajustar per edat, sexe i comorbiditats prevalent només el bloqueig bifascicular s'ha mantingut estadísticament significatiu (p<0.001). Els pacients amb bloqueig dret complet han presentat més esdeveniments cardiovasculars respecte els pacients amb un ECG normal com la fibril·lació auricular, l'arteriopatia perifèrica, accidents vasculocerebrals i la insuficiència cardíaca, però els resultats no han estat estadísticament significatius. Els pacients amb bloqueig de branca dreta

incomplet que han progressat a bloqueig complet han presentat un augment d'insuficiència cardíaca i d'insuficiència renal respecte els pacients que sempre tenen un ECG normal, un bloqueig incomplet o bé un bloqueig complet.

La incidència del bloqueig de branca dreta incomplet ha estat de 3.5 casos per 1000 persones-any (n=15) (IC95%2.0-5.8) i del bloqueig de branca dreta complet de 4.3 casos per per 1000 persones-any (n=19) (IC95%2.6-6.7)

A nivell de la concordança, s'ha estudiat 160 pacients diagnosticats pel seu metge d'Atenció Primària de bloqueig de branca dreta. El 54% són homes amb una edat mitjana de 64.8 anys. La concordança del diagnòstic del bloqueig de branca dreta incomplet entre els 5 investigadors (4 metgesses d'Atenció Primària i 1 cardiòleg) ha obtingut un índex Kappa de 0.71 i de 0.85 entre les 4 investigadores d'Atenció Primària.

L'índex Kappa pel diagnòstic de bloqueig de branca dreta complet entre els 5 investigadors ha estat de 0,93 i entre les investigadores d'Atenció Primària de 0.96. Els paràmetres amb més discordança diagnòstica entre els investigadors són la duració i morfologia del complex QRS i l'eix de l'ECG, possiblement causat perquè la lectura dels ECG s'ha realitzat de forma manual.

Conclusions

La prevalença del bloqueig de branca dreta complet s'associa a més edat i al sexe masculí. El bloqueig complet augmenta la mortalitat per qualsevol causa i l'aparició de nous esdeveniments cardiovasculars però sense obtenir resultats estadísticament significatius. Els pacients amb bloqueig incomplet que han progressat a bloqueig complet han presentat més esdeveniments cardiovasculars.

D'altra banda, la concordança interobservador pel diagnòstic del bloqueig de branca dreta realitzats per metges especialitzats en la lectura d'ECG (tants metges d'Atenció Primària com cardiòlegs) és molt bona. La variabilitat és lleugerament més elevada pel

diagnòstic del bloqueig de branca dreta incomplet. Els paràmetres amb més discordança diagnòstica entre els investigadors són la duració i morfologia del complex QRS i l'eix de l'ECG, possiblement produït perquè la lectura dels ECG s'ha realitzat de forma manual.

Paraules clau

Bloqueig de branca dreta, morbimortalitat cardiovascular, esdeveniments cardiovasculars i concordança diagnòstica.

Abreviatures i Glossari

ACFA: arítmia cardíaca per fibril·lació auricular

AIT: accident isquèmic transitori

AP: arteriopatia perifèrica

AVC: accident vasculocerebral

BAV: bloqueig aurículo-ventricuar

BB: bloqueig de branca

BBD: bloqueig de branca dreta; BBDc: bloqueig de branca dreta complet; BBDi: bloqueig de branca dreta incomplet

BBE: bloqueig de branca esquerra

DM: diabetis mellitus

ECG: electrocardiograma; ECG-N: electrocardiograma normal

ECV: esdeveniments cardiovasculars

FE: Fracció d'ejecció

FRCV: Factors de risc cardiovascular

HBAE: hemibloqueig anterior de branca esquerra; HPBE: hemibloqueig posterior de branca esquerra

HTA: hipertensió arterial

HVE: hipertròfia del ventricle esquerre

IAM: infart agut de miocardi

IC: insuficiència cardíaca

MCV: malaltia cardiovascular

MRC: malaltia renal crònica

CAPÍTOL 1 :

1.INTRODUCCIÓ

1.1 El bloqueig de branca dreta

1.1.1 Concepte i definició

Actualment la realització d'un electrocardiograma (ECG) és una pràctica habitual a la consulta clínica d'Atenció Primària. No només es realitzen ECG a pacients amb clínica suggestiva de malaltia cardiovascular (MCV) aguda (palpitacions, dolor toràctic...) sinó també a la població asimptomàtica, per tal de realitzar la detecció precoç de malalties o factors de risc cardiovasculars (FRCV) així com a les revisions de salut. Una de les alteracions més freqüents és la troballa d'un bloqueig de branca (BB), principalment un bloqueig de branca dreta (BBD)¹.

El marcapàs natural del cor és el node sinusal, el qual envia els impulsos elèctrics al node auriculoventricular. La conducció de l'impuls elèctric es transmet des del node auriculoventricular als ventricles a través de les branques dretes i esquerres del feix de His. Cada ventricle és activat per les branques (dretes i esquerres) a través de les fibres de Purkinje. El complex QRS de l'ECG mesura la durada de la despolarització ventricular, que en condicions normals és menor de 120 ms.

Quan es produeix un BB hi ha un retard en la conducció d'aquests impulsos elèctrics a través dels sistema de conducció intraventricular. Una de les branques del feix de His deixa de conduir l'impuls d'activació i el ventricle que depèn d'aquesta s'activa de forma anòmala, a través del miocardi, de forma lenta i erràtica. Aquest retard es manifesta a

l'ECG amb una ampliació del complex QRS (duració > 120ms) i l'alteració de la seva morfologia, que variarà depenent de la branca afectada.

Alguns estudis han objectivat que la presència del BBD s'associa a FRCV com la diabetis mellitus (DM)² i la hipertensió arterial (HTA)³. La presència del BBD també s'associa a múltiples malalties cardíques: cor pulmonale, miocarditis, isquèmia miocàrdica, tromboembolismes pulmonars i malalties congènites.⁴

En diferents publicacions s'ha observat que el BBD és un predictor de mortalitat quan coexisteix amb una MCV. Així, el BBD és un factor de mal pronòstic quan apareix hores o dies posteriors a un infart agut de miocardi (IAM) o quan es presenta en un pacient diagnosticat prèviament d'insuficiència cardíaca (IC).⁵⁻⁷

La significació clínica que pot tenir un BBD en pacients asimptomàtics sense evidència de cap MCV coneguda genera controvèrsia des de fa anys.

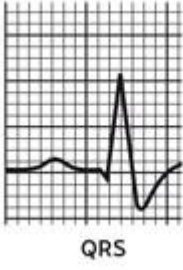

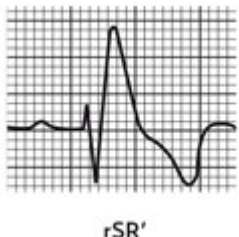

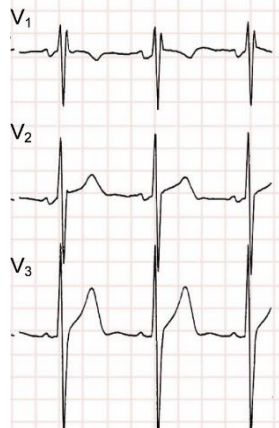

1.1.2 Diagnòstic del bloqueig de branca dreta

A l'iniciar l'estudi es van analitzar quins havien estat els criteris utilitzats per definir el BBD en les altres publicacions, observant una disparitat en les ones analitzades, les derivacions en les que es produeixen les alteracions i la durada dels complexos QRS.

Tots els estudis van utilitzar l'electrocardiograma de 12 derivacions estàndard, realitzat amb el pacient en decúbit supí i en repòs. En la majoria de publicacions l'ECG formava part de les visites de seguiment de cohorts poblacionals amb l'objectiu d'avaluar diferent patologia cardiovascular.

La majoria de publicacions utilitzen els criteris diagnòstics de Minnesota Code⁸⁻²⁰. Altres publicacions que no utilitzen els criteris de Minnesota Code²¹, utilitzen criteris menys estrictes²²⁻³⁵. La definició majoritària del BBD és: RSR' a V1 o V2 (la segona R més gran que la primera) +/- ona S ampla a V5 o V6. (Figura 1)

Figura 1: Criteris diagnòstics del BBD

BBD COMPLET: COMPLEIX CRITERIS 1+2+3	BBD INCOMPLET: COMPLEIX CRITERIS 1+2
<p>1) Durada del complex QRS > 120ms.</p> 	<p>1) Durada del complex QRS entre 100-120ms</p> 
<p>2) Morfologia Rsr' a V1 i/o V2 o RR' en V1 i/o V2.</p>  	<p>2) Morfologia rsr' a V1 i/o V2</p> 
<p>3) Ona S ampla i empastada a V6, D I (duració de la ona S>R o duració de la ona S>60 ms.</p> 	

D'altra banda, a nivell de la duració del complex QRS, hi ha autors que consideren que per diagnosticar un bloqueig de branca dreta incomplet (BBDi) la duració del QRS ha de ser igual o superior a 100 milisegons i altres autors no estableixen el mínim. Respecte el bloqueig de branca dreta complet (BBDc), alguns autors consideren que la duració ha de ser superior a 120 milisegons i altres igual o superior a 120 milisegons.

1.1.3 Prevalença del bloqueig de branca dreta

El BBD del Feix de His és una dada de l'ECG que presenta una prevalença en la població general, segons els estudis, entre 2.5 i 5.1% i augmenta amb l'edat: 1.2%, 12.2% i 17% als 50, 70 i 85 anys respectivament.³¹

En estudis que han inclòs individus d'ambdós sexes, el BBD és de dos a tres vegades més prevalent en homes, tant el cas del bloqueig complet com l'incomplet^{10,25,36}. Així Haataja et al²⁵ objectiven que la prevalença del BBDc en homes és de l'1.5% respecte el 0.7% en dones. En el cas del BBDi és de 1.2% en homes i 0.7% en dones. Bussink et al³⁶, observen que la prevalença del BBD es del 0.3% en dones amb edats inferiors als 40 anys i arriba al 14.3 % en homes de més de 80 anys. En cap estudi s'ha pogut establir les causes que provoquen la disparitat de xifres segons el sexe.

Per altra banda, els estudis que analitzen la relació dels BB amb la població d'atletes conclouen que la prevalença en esportistes és superior que a la població general, amb una prevalença del BBDi de 9% i entre el 2-3% pel BBDc²⁶.

El fet que la prevalença dels BB augmentin amb l'edat és considerat com un marcador/conseqüència de la degeneració de les fibres de Purkinje.

La prevalença del BBD és superior al bloqueig de branca esquerra (BBE) ja que les Fibres de Purkinje de la branca dreta formen una estructura llarga, prima i discreta en

comparació amb la branca esquerra. Així, mínimes alteracions de la conducció produeixen un BBD, augmentant la prevalença d'aquest.

1.1.4 Factors de risc cardiovascular i bloqueig de branca dreta

Actualment no hi ha gaires publicacions que relacionin la presència del FRCV amb el BBD. Al revisar la bibliografia en destaquen tres:

- Jeong *et al*² han observat que els pacients amb DM tenen més risc de presentar un BBD.
- Adesanya *et al*³, el 80% dels pacients presenten de forma concomitant BBD i HTA.
- Thrainsdottir *et al*¹⁴, objectiven que en els homes de menys de 60 anys el BBD s'associa a HTA, DM i cardiomegàlia i en les dones de la mateixa edat únicament a HTA.

1.1.5 Morbimortalitat cardiovascular i bloqueig de branca dreta en pacients sense antecedents de malaltia cardiovascular

Al revisar la bibliografia sobre l'impacte del BBD a nivell de la morbimortalitat cardiovascular en pacients sans els resultats són divergents. Les publicacions més recents³⁷ suggereixen que no es pot subestimar la presència del BBDc en pacients asimptomàtics i sans, ja que en la majoria d'articles^{8-11,22-26}, el bloqueig augmenta el risc de presentar un esdeveniment cardiovascular (ECV) i/o mort. (Taula 1)

1.1.5.1 Relació positiva entre BBD i la morbimortalitat:

Bussink et al³⁶, observen que els pacients amb un BBDc presenten un augment de la mortalitat de causa cardiovascular i per qualsevol causa . A més a més, observen que els pacients amb un BBDc presenten més risc d'IAM, necessitat de marcapàs, però no d'arítmia cardíaca per fibril·lació auricular (ACFA) ni IC. No objectiven un augment de morbimortalitat per aquells pacients amb BBDi.

Haataja et al²⁵ mostren que els pacients amb un BBDi presenten un augment de la mortalitat cardiovascular, però en l'anàlisi ajustat per edat, sexe, FRCV i MCV, els resultats perden la significació estadística.

La cohort de Badheka et al⁹, estudia l'efecte de la duració, morfologia i increment del QRS en població general durant 12.5 anys. En aquest estudi, el QRS > 106 ms, l'increment del QRS >10ms i la morfologia del BB, tant bloqueig de branca dreta com d'esquerra, augmenten la mortalitat cardiovascular en pacients amb i sense antecedents de MCV.

En l'estudi de Schneider et al²⁸ les dones amb BBD presenten 2,5 més episodis de cardiopatia isquèmica i 4 vegades més d'IC respecte a les dones amb un ECG normal (ECG-N). En la cohort masculina d' Eriksson et al³¹ els individus amb BBD presenten un augment de risc de desenvolupar IAM (29% versus 21%), DM (29% versus 17%) i IC (36% versus 14%). També a l'estudi de Seung-Joon et al²², els pacients amb un BB presenten una disminució de la fracció d'ejecció (FE) a l' ecocardiograma comparat amb els pacients sense BB.

Miller et al²⁴, objectiven que el 34% dels pacients amb bloqueig auriculoventricular (BAV) tenen un BBD concomitant i en la cohort d' Eriksson et al¹³, els pacients amb un BBD presenten un augment de BAV d'alt grau (de segon i tercer grau).

L'estudi de casos i controls de Nielsen et al¹², segueix a 125 pacients amb ACFA i comparen amb pacients del mateix sexe, edat i FRCV. Objectiven que els pacients amb ACFA tenen més BBDi que els controls (33.6 vs.10.4%; p= 0.001).

D'altra banda, Aizawa et al³⁸, troben més risc de presentar fibril·lació ventricular entre aquells pacients amb un BBD i Kusumoto et al³⁰, observen més risc de necessitat de marcapàs del pacients amb BBD. (HR 4,79)

1.1.5.2 Relació negativa entre BBD i la morbimortalitat:

Les publicacions de Fleg et al²⁷, Liao et al¹⁵, Thrainsdottir et al¹⁴, Fahy et al¹⁹, Nakamura et al¹¹ y Zhu Mig Zang et al⁸ no troben diferències de morbimortalitat entre els pacients amb un BBD i aquells amb ECG-N.

Rabkin et al¹⁶⁻¹⁸ i Cuddy et al²⁰ estudien la relació entre el BBD amb la mort sobtada entre pacients joves i sans. Després del seguiment de 3983 homes durant més de 50 anys no presenten un augment de risc.

1.1.5.3 Relació entre l'exercici i el BBD:

En el cas de les publicacions que estudien la relació entre el BBD i l'exercici també presenten variabilitat de resultats.

BBD induït per l'exercici (freqüència dependent):

Eckart et al³⁹ estudien 580 individus als que es detecta un BBD induït per l'exercici i comparen amb 2400 homes que no presenten el BBD. Durant el seguiment mostren que els pacients amb BBD induït tenen un risc de mort 3 vegades superior als pacients amb un ECG-N fins i tot superior als pacients que presenten un bloqueig de branca esquerra induït per l'exercici. D'altra banda, en la cohort de Stein et al³⁴ segueixen 8047 pacients homes durant 20 anys per estudiar les alteracions electrocardiogràfiques induïdes per

l'exercici. El 0.29% presenten un BBD sense associar-se a un augment de la morbimortalitat cardiovascular.

BBD que apareix per la pràctica continuada d'exercici:

Kim et al²⁶, estudien l'efecte del BBD en atletes. Objectiven que els atletes amb BBD presenten una dilatació del ventricle dret, disminució de la FE durant el repòs i desincronització intraventricular. Consideren que aquesta tríada es conseqüència d'un mecanisme d'adaptació del miocardi durant l'exercici i no un marcador de patologia cardiovascular.

Taula 1: Número d'articles amb relació positiva i negativa entre el BBD i la morbimortalitat

	Número de revisions	Relació positiva amb el BBD		Relació negativa amb el BBD	
MORTALITAT					
General	14	5	n	9	n
		Smith ²⁹	29	Liao ¹⁵	1958
		Bussink ³⁶	18974	Fahy ¹⁹	620
		Supariwala ³²	7214	Zhu Mig Zhang ⁸	66450
		Eckart ³⁹	2340	Rabkin ¹⁶⁻¹⁸	3983
		Hesse ³³	7073	Cuddy ²⁰	3983
				Stein ³⁴	9623
				Kim ²⁶	41
Cardiovascular	6	4	n	2	n
		Miller ²³	723	Nakamura ¹¹	9090
		Bussink ³⁶	18974	Zhu Mig Zhang ⁸	66450
		Haataja ²⁵	6299		
		Badheka ⁹	8525		

MORBILITAT					
Cardiovascular (general)	2	1 n		1 n	
		Miller ²³	723	Nakamura ¹¹	9090
Cardiopatia isquèmica	7	2 n		5 n	
		Schneider ²⁸	70	Smith ²⁹	29
		Bussink ³⁶	18974	Fleg ²⁷	72
				Liao ¹⁵	1958
				Thrainsdottir ¹⁴	18762
		Eriksson ¹³	885		
Insuficiència cardíaca	5	3 n		2 n	
		Schneider ²⁸	70	Fleg ²⁷	72
		Eriksson ³¹	885	Bussink ³⁶	18974
		Lee ²²	51		
Arítmies	5	4 n		1 n	
		Miller ²⁴	723	Bussink ³⁶	18974
		Eriksson ¹³	7392		
		Nielsen ¹²	508		
		Aizawa ³⁸	7277		
Necessitat de marcapàs	2	2 n		0	
		Bussink ³⁶	18974		
		Kusumoto ³⁰	2078		
Disminució del filtrat glomerular	1	1 n			
		Liu ⁴⁰	14907		

1.2 Interès i novetat de l'estudi

L'abordatge i prevenció de la MCV és un dels objectius prioritaris de la tasca diària del metge d'Atenció Primària.

Un instrument bàsic és l'ECG. La gravetat i pronòstic de les alteracions trobades a l'ECG determina les decisions clíniques posteriors. Freqüentment els BBD es detecten en pacients asimptomàtics a l'Atenció Primària, per la qual cosa és necessària una correcta interpretació de l'ECG en aquest nivell.

Les publicacions han demostrat que el BBD és un predictor de mortalitat quan coexisteix amb altres MCV. Però després de revisar la bibliografia no queda clar si la presència del BBD en pacients sans, sense MCV, augmenta la morbimortalitat cardiovascular si ho comparem amb pacients sans però amb un ECG-N.

Actualment, la majoria de guies, davant la detecció d'un BBD en un individu sense simptomatologia cardiovascular aguda (dolor toràcic, síncope, dispnea...) ni patologia cardíaca de base, no recomanen fer altres exploracions complementàries ni actuacions diferents a les que faríem si l'ECG fos estrictament normal, considerant que és una "variant de la normalitat" sense cap implicació pronòstica.³⁵

Malgrat que aquestes recomanacions són acceptades de forma quasi general, quan es revisa la bibliografia que tenim sobre el tema, veiem que és escassa, amb resultats controvertits i amb múltiples limitacions:

- Cap publicació inclou població de l'àrea mediterrània (on la probabilitat de mort de causa cardiovascular és més baixa que l'observada en altres països europeus i a Nord-Amèrica).
- La presència de dones en aquestes cohorts és baixa, i per tant podria ser que els resultats fossin vàlids només pels homes, sense poder extrapolar-los a les dones.

- 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 mateixa ja és un factor de risc per la morbiditat cardiovascular.
- El seguiment dels pacients és relativament curt. Aquest fet pot fer que la no observació d'esdeveniments estigui relacionada amb la falta de temps de seguiment
- La discordança en la definició del BBD. No hi ha concordança entre els autors en referència als criteris diagnòstics del BBD.

Aquests factors fan plantejar-nos si els resultats obtinguts en els estudis publicats fins a dia d'avui, poden aplicar-se als nostres pacients, ja que aquests no tenen les mateixes característiques que les poblacions estudiades en les publicacions revisades.

Després de consultar diferents bases de dades com el Pubmed i TESEO (base de dades de tesis doctoral del Ministerio de educación, cultura y deporte de l'Estat Espanyol) per tal de conèixer si hi ha bibliografia sobre aquest tema, no hem trobat cap estudi que resolgui els dubtes que hem exposat anteriorment.

Amb aquest estudi es pretén aprofundir científicament i metodològicament en l'impacte del BBD a nivell de la morbimortalitat cardiovascular en pacients sans (sense MCV).

D'altra banda, també s'estudia el grau de concordança diagnòstica del BBD entre els metges de l'Atenció Primària i un cardiòleg.

L'interès i novetat d'aquest estudi és que es realitza amb pacients atesos a l'Atenció Primària, els quals són els més representatius de la població general. A més a més, en la majoria de pacients sans i asimptomàtics el diagnòstic de BBD es detecta a l'Atenció Primària, durant la revisió de FRCV que requereixen la realització d'un ECG.

Els resultats de l'estudi contribuiran a millorar la base científica de la pràctica assistencial del metge de família.

Aquest estudi pot constituir un punt de partida per renovar les recomanacions de les Guies de Pràctica Clínica sobre el diagnòstic, l'avaluació i seguiment dels pacients amb BBD , amb un impacte evident en la salut dels nostres pacients.

1. HIPÒTESIS DE TREBALL

El BBD tradueix una degeneració de les fibres del feix de Purkinje de significació fisiopatològica no clarament delimitada en persones asimptomàtiques. En pacients amb patologia cardiovascular aguda l'aparició d'un BBD es comporta com un marcador de mal pronòstic. És per això que pensem que en pacients sense MCV prèvia, la presència d'un BBD pot condicionar un augment de la morbimortalitat cardiovascular en comparació amb aquells que tenen un ECG-N.

3.OBJECTIUS

Principal: Estimar si la presència del BBD en població general sense MCV augmenta la morbimortalitat cardiovascular.

Específics:

- Determinar el risc relatiu de patir ECV en pacients amb BBD respecte a pacients amb ECG-N.
- Determinar el risc relatiu de patir mortalitat en pacients amb BBD respecte a pacients amb ECG-N.

Secundaris:

- Estimar la prevalença de BBD i les característiques de la població que el presenta.
- Estimar la incidència de BBD.
- Estudiar la concordança diagnòstica del BBD entre metges d'Atenció Primària i un cardiòleg.

4.JUSTIFICACIÓ, PACIENTS I MÈTODES

Justificació:

Durant la realització de l'especialitat de Medicina Familiar i Comunitària a l' EAP Gòtic es feien sessions anomenades Medicina Basada en l'Evidència. En aquestes, s'intentaven resoldre dubtes sorgits durant la pràctica assistencial mitjançant la cerca bibliogràfica dels diferents temes. Durant el primer any de residència, la Doctora Laura Camps (aleshores resident de quart any) tutoritzada pel Doctor Antoni Dalfó, va presentar una sessió de Medicina Basada en l'Evidència davant el dubte de si el BBD en pacients sans podia augmentar la morbimortalitat cardiovascular comparant amb pacients que tenien un ECG normal. Durant la sessió va quedar palès que hi havia publicacions a favor i en contra sobre l'impacte a nivell cardiovascular del BBD en pacients sans.

Al cap de quatre anys, un cop vaig finalitzar l'especialitat de Medicina Familiar i Comunitària, vam tornar a fer una cerca bibliogràfica per veure si hi havia més estudis sobre l'efecte del BBD en pacients sans. Al veure que el dubte es mantenia i que no hi havia publicacions realitzades en l'àmbit de l'Atenció Primària, vam animar-nos a estudiar-ho amb les Doctores Mèrcia Benitez i Laia Guix. A més a més, vam aprofitar que a l'arxiu de l'EAP Gòtic disposàvem de tots els ECG en format paper realitzats als pacients durant els anys 2000-2015.

Al llarg de la investigació se'ns va plantejar analitzar les diferències diagnòstiques del BBD entre metges de l'Atenció Primària i un cardiòleg.

Per tant, malgrat el cos principal d'aquest treball el constitueix l'estudi de la morbimortalitat del BBD en pacients sense antecedents de MCV, la prevalença i incidència del BBD, també hem inclòs l'estudi comparatiu del diagnòstic del BBD entre professionals de diferents nivells assistencials (Atenció Primària i Cardiologia).

Així doncs, creiem que sense modificar l'esperit inicial de la tesis, al llarg d'aquesta, l'hem enriquit d'un aspecte nou en la literatura mèdica, que ha sorgit al revisar la bibliografia sobre el BBD i de l'experiència assistencial dels professionals que diagnostiquem els pacients de BBD.

Paral·lelament, atès que abans d'iniciar l'estudi, així com durant la realització d'aquest, s'ha realitzat una revisió bibliogràfica sobre el tema, aquesta ha estat publicada.

Pacients:

En els objectius:

1.a Determinar el risc relatiu de patir ECV en pacients amb BBD respecte a pacients amb ECG-N.

1.b Determinar el risc relatiu de patir mortalitat general en pacients amb BBD respecte a pacients amb ECG-N.

1.c Estimar la prevalença de BBD i les característiques de la població que el presenta

1.d Estimar la incidència de BBD.

La població de l' estudi està formada per pacients de 29 Centres d'Atenció Primària (CAPs) de l'àrea Metropolitana de Barcelona (Barcelona Ciutat, Barcelonès Nord i Maresme).

Taula 2: CAPs inclosos a l'estudi

Barcelona Ciutat	Barcelonès Nord (Santa Coloma (SC) i Badalona (BDL))	Maresme
Gòtic	Barri Llatí (SC)	Arenys de Mar
Numància	Can Mariner (SC)	Ronda Cerdanya
Poblenou	Riu Nord-Riu Sud (SC)	Gatassa
Bordeta-Magòria	Santa Rosa (SC)	Pineda de Mar
Carreras Candi	Singuerling (SC)	Premià de Mar i Dalt
Consell de Cent	Fondo (SC)	Rocafonda
La Marina	Casagemès-el Progrés	Ronda Prim
Sants	(BDL)	Tordera
	Llefià (BDL)	Vilassar de Mar
	Sant Roc (BDL)	Sant Andreu de
	La Salut (BDL)	Llavaneres
	Morera Pomer (BDL)	

La població estudiada prové de dos grups de pacients diferents.

El primer grup està format per 2147 pacients que havien consultat a un CAP urbà (EAP el Gòtic) i se'ls va realitzar un ECG per qualsevol motiu entre els anys 2000-2015. Els principals motius de realització d'un ECG van ser: control de FRCV en pacients asimptomàtics, pacients que sol·licitaven un ECG per realitzar pràctica esportiva o tasques laborals concretes i pacients simptomàtics (amb dolor toràcic, dispnea, palpitations, síncope...) als quals se'ls realitzava un ECG així com una exploració física minuciosa i altres proves complementàries per tal de descartar patologia cardiovascular.

Els investigadors van realitzar la lectura de 3614 ECG existents a l'arxiu del CAP que corresponien a 2147 pacients. Les variables secundàries i el seguiment es van extreure a partir de les històries clíniques informatitzades. Tots els ECG es van encriptar per tal que no es poguessin identificar els pacients. En el cas que s'haguessin de buscar dades clíniques del pacient, era el metge assignat qui realitzava la cerca.

El segon grup està format per pacients que van participar a l'estudi multicèntric ARTPER⁴¹ el qual analitzava la incidència d'arteriopatia perifèrica (AP) en 28 CAPs urbans que donen cobertura a 600.000 habitants. L'estudi consta de dos fases, la primera realitzada entre els anys 2006-2008 i la segona entre el 2010-2012. A cada fase es realitzava una exploració física i analítica per poder disposar de les variables secundàries. De la primera fase només es van poder analitzar 938 ECG ja que la resta d'ECG realitzats es van perdre en un trasllat dels ECG. A la segona fase es va realitzar la lectura de 2532 ECG (tots els ECG realitzats). En total es van obtenir 432 pacients amb dos registres ECG i 1499 amb un ECG (245 realitzats durant la primera fase i 1254 durant la segona fase). Durant l'estudi ARTPER a tots els pacients se'ls realitzava seguiment telefònic cada 6 mesos per detectar ECV i es revisaven les històries clíniques. El casos d'ECV i morts es revisaven per un comitè d'experts, el qual confirmava o descartava els casos. Tots els pacients de l'estudi ARTPER van firmar un consentiment informat per la seva participació.

Els criteris d'inclusió per als dos grups van ser:

- pacients amb edat superior 49 anys
- pacients amb ECG normal o bé amb un BBD
- pacients sense antecedents de MCV a l'inici de l'estudi
- pacients que no complien cap criteri d'exclusió.

Criteris d' exclusió dels pacients per als dos grups:

- pacients amb edat inferior o igual a 49 anys

- pacients sense ECG o ECG il·legible
- pacients amb antecedents de MCV:
 - o IAM
 - o Àngor
 - o accident vasculocerebral (AVC)
 - o accident isquèmic transitori(AIT)
 - o aneurisma d' aorta abdominal
 - o intervenció vascular
 - o IC
 - o AP
 - o malaltia renal crònica (MRC)
- pacients amb alteracions a nivell de l' ECG:
 - o bloqueig de branca esquerra
 - o hemibloqueig anterior i posterior
 - o bloqueigs auriculoventriculars
 - o signes isquèmia
 - o síndrome de Brugada
 - o ACFA
 - o altres arítmies: taquicàrdia auricular, ventricular, supraventricular i ritmes d'escapament.

A l'aplicar aquests criteris, vam excloure 1095 pacients de la cohort de l'EAP Gòtic i 1107 de la cohort d'ARTPER. Finalment s'han estudiat 1050 pacients (2386 ECG) del primer grup (EAP Gòtic) i 1931 pacients (2363 ECG) del segon grup (estudi ARTPER). El reclutament de la població es pot veure a la taula 3.

Taula 3: Reclutament de la població.

	Cohort de pacients del centre de salut GÒTIC (reclutament 2000-2015)		Cohort de pacients ARTPER (reclutament 2006-2008)		Cohort de pacients ARTPER (reclutament 2011-2012)	
	2145 pacients (3614 ECGs)		938 pacients (938 ECGs)		2532 pacients (2532 ECGs)	
CRITERIS D'EXCLUSIÓ	n	%	n	%	n	%
Edat <49 anys	431	20	-	-	-	-
Pacients sense ECG o ECG il·legible	74	3,4	135	14,4	97	3,5
Pacients amb antecedents de malaltia cardiovascular: IAM, Àngor, accident vasculocerebral (AVC), accident isquèmic transitori(AIT), aneurisma d' aorta abdominal, intervenció vascular, insuficiència cardíaca (IC), arteriopatia perifèrica (AP), malaltia renal crònica (MRC)	326	15,2	64	6,8	510	20
Alteracions a l'ECG	264	12,3	62	6,6	239	9,5
RESULTATS (POBLACIÓ A ESTUDI)	1050 pacients (2386 ECGs)		677 pacients (677 ECGs)		1686 pacients (1686 ECGs) *	

- * Dels 1686 pacients que van participar al segon reclutament de l' estudi ARTPER, 432 havien participat al primer. Així, de la cohort ARTPER 432 pacients tenien dos registres ECG i 1499 un sol registre.

1.e Estudiar la concordança diagnòstica del BBD entre metges d'Atenció Primària i un cardiòleg.

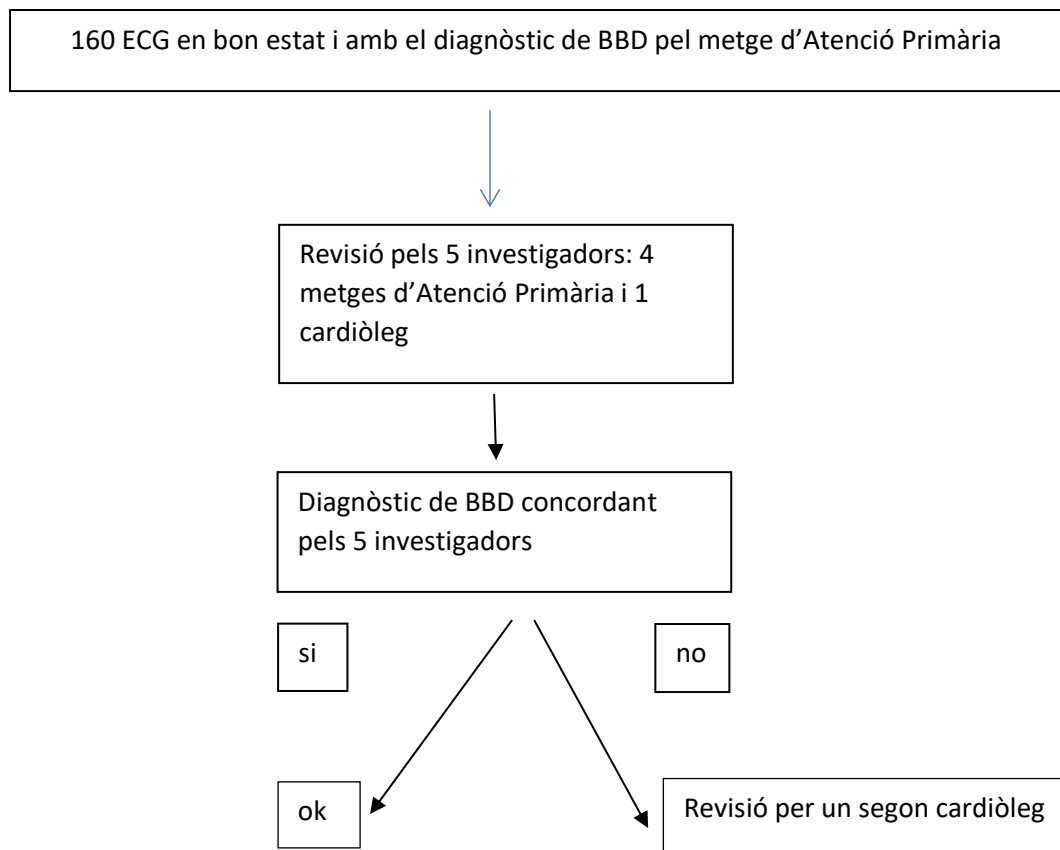
La població d'estudi està formada per pacients majors de 18 anys que van consultar l'EAP El Gòtic i se'ls va realitzar un ECG per qualsevol motiu entre els anys 2000-2015, (resultant un total de 3614 ECG de 2147 pacients) i que van ser diagnosticats de BBD pel seu metge d'Atenció Primària. Els principals motius de realització d'un ECG van ser: control de FRCV en pacients asimptomàtics, pacients que sol·licitaven un ECG per realitzar pràctica esportiva o tasques laborals concretes i pacients simptomàtics (amb dolor toràcic, dispnea, palpitations, síncope...) als quals se'ls realitzava un ECG així com una exploració física minuciosa i altres proves complementàries per tal de descartar patologia cardiovascular.

Del total dels ECG un 13.8% (N=261) van ser diagnosticats del BBD pel seu metge d'Atenció Primària. D'aquests, van triar-se els ECG més ben conservats, per tal de facilitar la lectura dels investigadors, resultant un total de 160 ECG. Els 160 ECG es van passar als investigadors del l'estudi, quatre metgesses d'Atenció Primària especialitzades en la lectura d'ECG i un cardiòleg.

Totes les investigadores desconeixien el diagnòstic inicial fet pel metge d'Atenció Primària de cada pacient, així com els diagnòstics fets pels altres investigadors i l'anàlisi realitzat pel software.

En la publicació s'analitza la concordança diagnòstica entre els 5 investigadors (4 metgesses d' Atenció Primària i un cardiòleg) i entre els investigadors i els metges d'Atenció Primària que van fer el diagnòstic inicial de BBD. (Figura 2)

Figura 2: Estudi de concordança



Durant l'estudi no només s'analitza la concordança diagnòstica del BBD sinó que també s'estudia la concordança d' altres variables: ritme sinusal, eix de l'electrocardiograma, duració de l'Ona P, interval PR i complex QRS, hipertròfia ventricular esquerra (HVE), BBE, hemibloqueig anterior de la branca esquerra (HABE), hemibloqueig posterior de la branca esquerra(HPBE), bloqueigs bifasciculars, bloqueig trifascicular, BAV i ACFA.

Mètodes:

Durant l'estudi es va elaborar un protocol dels pacients que participaven a l'estudi que constava de:

- Número d'enciptació de l'ECG per no poder identificar al pacient
- Edat i sexe
- Variables de l' ECG:
 - o Variable principal: diagnòstic del BBD complet i incomplet. Donada la diversitat de criteris diagnòstics pel BBD al protocol es va definir la presència del BBD complet i incomplet utilitzant els criteris diagnòstic més utilitzats (mostrats anteriorment a la figura 1).
 - o Ritme, freqüència, eix, durada de l'ona P, durada de l' interval PR i QRS, alteracions de la repolarització i signes de Cornell.
 - o Alteracions a nivell de l'ECG: bloqueig de branca Esquerra, hemibloqueig anterior i posterior, bloqueig bifasicular i trifasicular , bloqueig auriculoventricular, signes d'isquèmia, síndrome de Brugada, ACFA i altres arítmies (taquicàrdia auricular, ventricular, supraventricular i ritmes d'escapament). Els criteris es poden veure a la taula 4.
- Altres variables principals: aparició d'un ECV: (IAM, àngor, AVC, AIT, IC, AP, ACFA) i mort.
- Variables secundàries: FRCV (HTA, DM, Dislipèmia, tabaquisme i obesitat)

El protocol de l'estudi va comptar amb l'aprovació del comitè d'ètica de la fundació Jordi Gol i Gurina, amb el número de registre FAP 1204. Tots els investigadors van firmar un document de confidencialitat de les dades recollides.

La metodologia específica de cada tema resta especificada en cadascun dels articles publicats.

Taula 4: descripció de les alteracions a nivell de l'ECG³⁵

Variable	Descripció
Ritme sinusal	Interval PP regular Freqüència cardíaca entre 60-100 bpm, Ones P positives a DII i negatives a AVR Interval PR constant (entre 120-200 ms).
Eix de l'electrocardiograma	Criteris Bayes de Luna (34)
Durada de l'ona P de l'interval PR i el complex QRS	En ms
Hipertròfia del ventriclle esquerre	Índex de Cornell en mm: R a aVL + S a V3. Positiu: >28mm en homes >20mm en dones.
Bloqueig de branca esquerra	Complexes QRS en forma de M (RR') a V5,V6 DI i AVL. Ona S ampla i empastada a V5 i/o V6. Durada del complex QRS >120ms: complet Durada del complex QRS 100 -120 ms: incomplet
Hemibloqueig anterior de la branca esquerra	Desviació marcada de l'eix a l'esquerra $\geq -30^\circ$. Patró Q1-SII-SIII amb ona SIII>SII. Morfologia típica rS a DII, DIII, aVF i qR a I, AVL.
Hemibloqueig posterior de la branca esquerra	Desviació marcada de l'eix a la dreta $>120^\circ$. Patró S1-QII-QIII amb ona RIII>RII. Durada del complex QRS normal.
Bloqueigs bifasciculars	BBD amb HBAE: morfologia de BBD (QRS >120ms) + eix derivat a l'esquerra (eix $<-30^\circ$). BBD amb HBPE: morfologia de BBD (QRS >120ms) + eix derivat a la dreta (eix $>120^\circ$).
Bloqueig trifascicular	Bloqueig bifascicular + bloqueig AV de primer grau.
BAV	BAV de primer grau: interval PR constant amb durada >200 ms. BAV de segon grau tipus I: allargament progressiu de l'interval PR fins que un batec no condueix. BAV de segon grau tipus II : Bloqueig intermitent de la conducció AV sense patró d'allargament de l'interval PR. BAV de tercer grau: absència completa de conducció entre les aurícules i els ventricles. Complexes P i QRS segueixen un ritme independent.
Arítmia cardíaca per fibril·lació auricular	Absència d'ones P Presència d'ones F irregulars (no sempre visibles) Freqüències ràpides i complexos QRS normals i arítmics (interval PR irregular).

CAPÍTOL 2:

5. Publicacions científiques originades

5.1 Right bundle branch block and cardiovascular morbidity and mortality in healthy patients.

[Med Clin \(Barc\)](#). 2018 Nov 21;151(10):402

411. doi: 10.1016/j.medcli.2018.04.026. Epub 2018 Aug 20.

[Alventosa-Zaidin M](#), [Roca Saumell C](#), [Brugada Terradellas J](#).



ELSEVIER

MEDICINA CLÍNICA

www.elsevier.es/medicinaclinica



Revisión

Bloqueo de rama derecha y morbimortalidad cardiovascular en pacientes sanos

Marina Alventosa-Zaidin^{a,*}, Carme Roca Saumell^b y Josep Brugada Terradellas^c

^a EAP El Bon Pastor, Barcelona, Institut Català de la Salut, Barcelona, España

^b EAP El Clot, Barcelona, Institut Català de la Salut, Universitat de Barcelona, Barcelona, España

^c Institut Clínic Cardiovascular, Hospital Clínic, Universitat de Barcelona, Barcelona, España

INFORMACIÓN DEL ARTÍCULO

Historia del artículo:

Recibido el 23 de enero de 2018

Aceptado el 16 de abril de 2018

On-line el xxx

Palabras clave:

Bloqueo de rama derecha

Morbimortalidad cardiovascular

RESUMEN

La significación clínica que tiene un bloqueo de rama derecha (BRD) en los pacientes asintomáticos sin evidencia de patología cardiovascular conocida es fuente de controversia. Para establecer la relación entre la aparición del BRD y el aumento de morbimortalidad cardiovascular en pacientes sanos se realizó una revisión bibliográfica de los artículos existentes hasta septiembre de 2017, a través de la búsqueda sistemática en PubMed, Cochrane y búsqueda manual de la bibliografía citada y artículos relacionados. De las 29 publicaciones que cumplían los criterios de inclusión, 8 mostraron resultados de mortalidad y 16 de morbilidad. En 8 artículos se observó un aumento de riesgo de muerte y en 11 de eventos cardiovasculares. Las publicaciones revisadas sugieren que la presencia de BRD en pacientes sanos no es irrelevante. Se necesitan más estudios que analicen qué tipo de seguimiento se debería realizar en estos pacientes.

© 2018 Elsevier España, S.L.U. Todos los derechos reservados.

Right bundle branch block and cardiovascular morbidity and mortality in healthy patients

ABSTRACT

The clinical significance of a right bundle branch block (RBBB) in an asymptomatic adult without evidence of cardiovascular disease is controversial. To establish the relationship between the appearance of the RBBB and the increase of cardiovascular morbidity and mortality in healthy patients, we have carried out a literature review of documents available until September 2017 through a systematic search on the Pubmed database, Cochrane library and a manual search of the mentioned literature and related articles. From the 29 articles included in the study sample, eight showed mortality and 16 morbidity outcomes. An increase of risk of death is observed in eight articles and an increase of cardiovascular events is observed in 11 articles. The most recent publications suggest that the appearance of an RBBB in healthy individuals should not be underestimated, thus further studies are needed to analyse the type of follow-up that should be carried out in these patients.

© 2018 Elsevier España, S.L.U. All rights reserved.

Keywords:

Right bundle branch block

Cardiovascular morbidity and mortality

Introducción

Actualmente la realización del electrocardiograma (ECG) es una práctica habitual, no solo para los pacientes con clínica sugestiva

de enfermedades cardiovasculares sino también en la población asintomática, para la detección precoz de enfermedades y/o factores de riesgo cardiovasculares, así como en las revisiones de salud realizadas en determinados ámbitos. Una de las alteraciones más frecuentes es el hallazgo de un bloqueo de rama (BR), principalmente el bloqueo de rama derecha (BRD)¹.

En algunos estudios se ha objetivado que la presencia del BRD se asocia a factores de riesgo cardiovascular (FRCV) como la diabetes mellitus (DM)² y la hipertensión arterial (HTA)³ y a múltiples

* Autor para correspondencia.

Correos electrónicos: malvenza83@gmail.com, malventosa.bcn.ics@gencat.cat (M. Alventosa-Zaidin).

<https://doi.org/10.1016/j.medcli.2018.04.026>

0025-7753/© 2018 Elsevier España, S.L.U. Todos los derechos reservados.

Cómo citar este artículo: Alventosa-Zaidin M, et al. Bloqueo de rama derecha y morbimortalidad cardiovascular en pacientes sanos. Med Clin (Barc). 2018. <https://doi.org/10.1016/j.medcli.2018.04.026>

enfermedades cardíacas como *cor pulmonale*, miocarditis, isquemia miocárdica, tromboembolismos pulmonares y enfermedades congénitas⁴.

El BRD es predictor de mortalidad cuando coexiste con una enfermedad cardiovascular: es un factor de mal pronóstico cuando aparece en las horas o días posteriores a un infarto agudo de miocardio (IAM) o cuando se presenta en un paciente diagnosticado previamente de insuficiencia cardíaca (IC)⁵⁻⁷.

La significación clínica que puede tener un BRD en un paciente sano (asintomático sin evidencia de ninguna patología cardiovascular conocida) es fuente de controversia.

El objetivo de este estudio es evaluar la posible relación entre el BRD y el riesgo de desarrollar enfermedad cardiovascular, así como los diferentes factores que pueden influir, en pacientes sanos, a partir de la revisión de la bibliografía existente hasta septiembre de 2017, mediante los esquemas de la medicina basada en la evidencia.

Este trabajo forma parte de la actualización de la revisión realizada en 2015⁸, a la cual se le han añadido 9 artículos⁹⁻¹⁷. Todos los artículos añadidos en esta revisión⁹⁻¹⁷ incluyen mujeres, con amplio seguimiento de los pacientes (mínimo 4 años) y con resultados relevantes clínicamente respecto a la morbilidad asociada a la aparición del BRD en población sana.

Metodología

Se realizó una búsqueda bibliográfica en Pubmed y Cochrane Library utilizando el término MeSH («right bundle branch block», «right branch block, morbidity and mortality»), obteniendo 2.113 artículos. El esquema de búsqueda se presenta en la figura 1.

Criterios de inclusión:

- Individuos mayores de 18 años.
- Presencia de BRD.
- Resultados principales sobre morbilidad y/o mortalidad.
- Ausencia de enfermedad cardiovascular conocida al principio del estudio.

Criterios de exclusión:

- Alteraciones en el ECG: bloqueo o hemibloqueo de rama izquierda (BRI), síndrome de Brugada, bloqueos bifasciculares, bloqueos auriculoventriculares (BAV), arritmias y signos de isquemia.
- Aparición del BRD concomitante a un evento cardiovascular como: cardiopatía isquémica, IC, accidentes vasculares isquémicos, enfermedad renal crónica, arteriopatía periférica y aneurisma de aorta.
- Tipos de artículos: series de casos, editoriales o cartas al director.
- Idiomas distintos del español, el inglés o el francés.

Principalmente el tipo de estudios que se buscaron fueron estudios de cohortes y casos y controles, que ofrecieran datos de mortalidad y/o morbilidad, con medidas de riesgo (riesgo relativo, *odds ratio* o *hazard ratio*) u ofrecieran datos con los que poder hacer los cálculos.

Todos los artículos seleccionados en este primer paso fueron evaluados por tres revisoras diferentes (MAZ, MBC, LGF) que verificaron el cumplimiento de todos los criterios de inclusión y ninguno de exclusión. Los casos en que existía alguna duda al respecto se resolvieron mediante consenso. La búsqueda se completó con una búsqueda manual revisando la bibliografía de cada uno de los artículos y la relacionada.

Finalmente, se seleccionaron 29 estudios.

La calidad de cada una de las publicaciones fue evaluada mediante los esquemas de lectura crítica CASPE para estudios de cohortes o casos y controles (www.redcaspe.org), con formularios estandarizados. Las variables analizadas para evaluar la calidad de los estudios fueron: tipo de estudio, tamaño de la muestra, tiempo de seguimiento, número de casos, número de controles y análisis de las pérdidas. Los estudios que obtuvieron más de dos respuestas negativas en estas cuestiones se consideraron de baja calidad.

En los artículos que evaluaban el pronóstico de los BRI y los BRD, el análisis se centró en los resultados referentes a BRD.

No se realizó metaanálisis debido a la heterogeneidad de los trabajos hallados, a la gran variedad de las variables analizadas y a las diferencias de los pacientes de las poblaciones estudiadas.

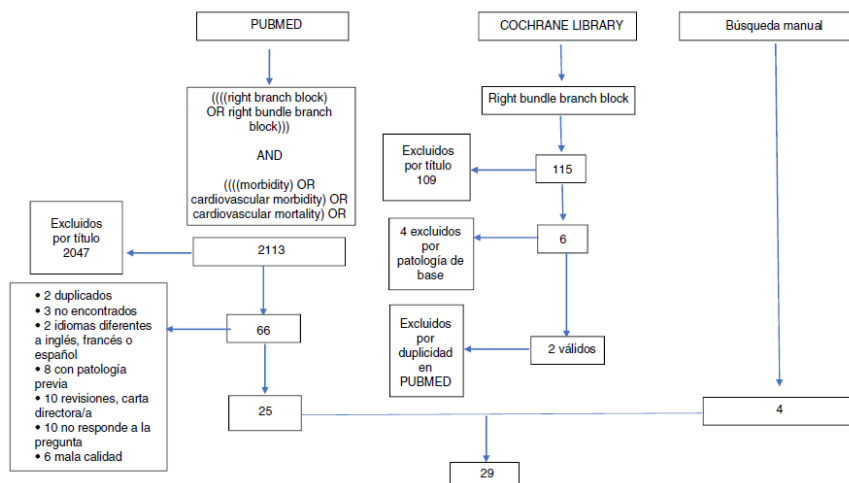


Figura 1. Esquema de la búsqueda de artículos.

Cómo citar este artículo: Alventosa-Zaidin M, et al. Bloqueo de rama derecha y morbimortalidad cardiovascular en pacientes sanos. Med Clin (Barc). 2018. <https://doi.org/10.1016/j.medcli.2018.04.026>

Resultados

De los 29 artículos incluidos, 16 hacían referencia a la relación BRD con la morbilidad posterior^{11-15,18-28} y 18 a datos de mortalidad tanto por causa cardiovascular como por otras causas^{9,10,12,14,16,17,19,23,26,29-37}. Dos evaluaban el significado del BRD inducido por el ejercicio^{35,37} y uno estudiaba el BRD en pacientes atletas¹⁷. Las características de cada artículo se recogen en la tabla 1.

Las poblaciones estudiadas eran casi en su totalidad hombres y con una edad media superior a los 50 años. Un total de 23 estudios incluyeron a individuos mayores de 40 años y 6 estudios incluyeron individuos por debajo de 40 años^{12,14-16,22,26}, en 11 incluyeron mujeres^{9,19,22}.

El tiempo de seguimiento de las poblaciones fue variable: de 3 meses²⁶ a más de 50 años³⁷. El número de pacientes incluidos en los estudios osciló entre 29²⁶ y 18.974¹⁹ pacientes.

Catorce publicaciones^{9-12,20-23,30-33,37} utilizaban el Código del Minnesota Code³⁸ para describir los criterios diagnósticos del BRD. Catorce artículos utilizaban criterios diagnósticos menos estrictos^{13-18,24-29,34,37} y en una de las publicaciones no se describieron los criterios diagnósticos³⁵.

Prevalencia del bloqueo de rama derecha

En 6 publicaciones^{19,21,22,24,25,33} se ha objetivado que la edad y el género masculino son predictores de la aparición del BRD.

En los estudios que habían incluido individuos de ambos sexos, el BRD era dos o tres veces más prevalente en los hombres, tanto en el caso del completo como del incompleto^{11,16,19}.

En poblaciones únicamente masculinas la prevalencia e incidencia del BRD aumentaba con la edad de los pacientes³⁸.

Los estudios que analizan la relación de los bloqueos de rama con población de atletas concluyeron que la prevalencia en deportistas es mayor que en población general, con una prevalencia del 9% para el bloque de rama derecho incompleto (BRDi) y entre el 2 y el 3% del bloque de rama derecha completo (BRDc)¹⁷.

Morbimortalidad cardiovascular y bloqueo de rama derecha en pacientes sin enfermedad cardiovascular previa

De las 29 publicaciones que cumplían los criterios de inclusión, 8 mostraron resultados de mortalidad y 16 de morbilidad. En 8 artículos se observó un aumento de riesgo de muerte y en 11 de eventos cardiovasculares. Los resultados principales pueden verse en la tabla 2.

Discusión

El BRD es uno de los hallazgos más frecuentes en los ECG realizados en exámenes de rutina, y en la actualidad siguen existiendo dudas sobre la necesidad de realizar más exploraciones completas para descartar patología subyacente.

Los resultados discordantes que muestran los estudios hacen difícil determinar el valor clínico que puede tener.

Es indudable que su prevalencia aumenta con la edad. Así, en poblaciones sanas de menos de 50 años es inferior al 1%, y llega hasta el 11,3% en individuos de más de 80 años, con un pico de incidencia entre los 60 y los 70 años. Las fibras de Purkinje de la rama derecha forman una estructura larga, delgada y discreta en comparación con la rama izquierda. Esta anatomía delicada es la que provoca que mínimas alteraciones de conducción bloqueen la rama derecha. El hecho de que la prevalencia de los bloqueos aumente con la edad es considerado como un marcador o consecuencia de degeneración de las fibras de Purkinje.

Por otro lado, el BRD (tanto completo como incompleto) es más prevalente en hombres que en mujeres, sin poder determinar las causas de estas diferencias.

El hallazgo de un BRD en un ECG de un paciente sin patología de base es fuente de controversia. Hasta ahora, las guías de práctica clínica lo orientaban como un hallazgo benigno y no recomendaban hacer exploraciones complementarias, excepto en los pacientes con clínica aguda de patología cardíaca o antecedentes personales o familiares de morbimortalidad cardiovascular^{39,40}.

Las publicaciones más recientes⁹⁻¹⁷ sugieren que no se puede subestimar la presencia del BRDc en pacientes asintomáticos y sanos, ya que en la mayoría de artículos la presencia del bloqueo aumenta el riesgo de morbimortalidad cardiovascular.

Actualmente, aunque tengamos un predictor de riesgo cardiovascular, desconocemos qué intervenciones clínicas podemos realizar a estos pacientes, y si estas serán o no efectivas para reducir el riesgo de los pacientes que presentan un BRDc.

No existe concordancia entre los autores a la hora de definir las características diagnósticas del BRD en referencia a las alteraciones de las ondas, ni la duración. Esta diversidad de criterios definitorios se observa en los estudios incluidos y podría explicar las diferencias de los resultados observados.

En relación con la duración del complejo QRS, hay autores que consideran que para diagnosticar el BRDi la duración del QRS debe ser, al menos, de 0,10 s, y otros autores no establecen el mínimo. En el BRDc consideran que esta duración debe ser superior a 0,12 s y otro igual o superior a 0,12 s. Hay algunos autores¹⁰ que relacionan claramente la duración del QRS como factor pronóstico del desarrollo de patología cardiovascular o mortalidad.

La mayoría de publicaciones solo describen los resultados del BRD sin hacer distinción entre bloqueo completo e incompleto. Los estudios más recientes^{10,16,19,20} sí analizan el impacto del BRD según sea BRDc o el BRDi, presentado resultados positivos sobre la morbimortalidad estadísticamente significativos los pacientes con BRDc y no para los pacientes con BRDi, excepto el estudio de Nielsen et al.²⁰.

Las publicaciones analizadas presentan múltiples limitaciones, que hay que tener en cuenta:

- No hay ninguna población de estudio del área mediterránea, donde la probabilidad de muerte de causa cardiovascular de esta zona es más baja que la observada en otros países europeos. Y esto hace plantear si los resultados obtenidos del norte de Europa pueden extrapolarse a otras zonas con pacientes con otro perfil metabólico y menor riesgo cardiovascular de base.
- La presencia de mujeres es baja, y por lo tanto podría ser que los resultados fueran válidos para los hombres, pero no para las mujeres.
- Los pacientes de menos de 40 años se han tenido en cuenta en muy pocos estudios. Además, la prevalencia del BRD aumenta con la edad, y la edad por sí ya es un factor de riesgo para la morbilidad cardiovascular.
- El seguimiento de los estudios es relativamente corto, por lo que hay que tener precaución en la interpretación de los resultados, pues podría ser que la no observación de relación fuera debida a la falta de tiempo de seguimiento.

Conclusiones

La edad es un factor predisponente para el desarrollo del BRDc, igual que el género masculino.

Las publicaciones revisadas sobre el impacto del BRD en población general muestran un aumento de la morbimortalidad de los pacientes que padecen dicho bloqueo y sugieren que la aparición del BRDc en pacientes sin enfermedad cardiovascular conocida no

Tabla 1
Características de los estudios

Autor	Año publicación	Tipo de estudio	Objetivo	Comparación	Población	Seguimiento	Se han tenido en cuenta los factores de confusión?	Limitaciones
Smith et al. ²⁶	1970	Cohortes	Evaluar la clínica de los pacientes en los que aparece un BR	BRD frente a BBI	29 aviadores sanos en los que aparece un BR	Entre 3 meses y 17 años	No	Pocos pacientes. Solo hombres
Schneider et al. ²⁵	1980	Cohortes	Evaluar la relevancia clínica de la aparición de novo de un BRD	BRD frente a BBI frente a ECG-N	70 hombres de la cohorte Framingham	18 años	No queda claro	No se puede establecer el riesgo exacto de tener un ECV. En el inicio de la cohorte, no todos los individuos son sanos. Solo hombres
Rabkin et al. ^{30,31}	1981, 1982	Cohortes	Describir las alteraciones electrocardiográficas que pueden ser predictoras de muerte súbita en hombres sanos	BRD frente a BBI frente a ECG-N	3.983 hombres aparentemente sanos	29 años	No	Primer corte de una cohorte más amplia (estudio Manitoba). Solo hombres. No hay datos de mortalidad
Fleg et al. ²⁴	1983	Casos y controles	Describir el pronóstico del BRD preexistente o de nueva aparición	BRD frente a ECG-N	Hombres aparentemente sanos. 24 casos con BRD y 48 controles	8,4 años	Sí	Solo hombres. No se especifica claramente la proporción de expuestos y no expuestos. Medidas de asociación no descritas, pero pueden calcularse
Rabkin ³²	1984	Cohortes	Describir las alteraciones electrocardiográficas que pueden ser predictoras de muerte súbita en hombres sanos	BRD frente a BBI frente a ECG-N	3.983 hombres aparentemente sanos	30 años	No	Cohorte histórica. Solo hombres. No se especifica claramente la proporción de expuestos y no expuestos. Medidas de asociación no descritas, pero pueden calcularse
Liao et al. ²³	1986	Cohortes	Evaluar la prevalencia y el pronóstico del BRDI	BRDI frente a ECG-N	Hombres blancos entre 40-56 años. 134 con BRDI y 1.824 con ECG-N	20 años	No	Solo hombres. No se especifica claramente la proporción de expuestos y no expuestos. Medidas de asociación no descritas, pero pueden calcularse
Thrainsdottir et al. ²²	1993	Cohortes	Evaluar la relación del BRD con la morbilidad cardiovascular	BRD frente a ECG-N	Estudio poblacional. Hombres y mujeres entre 33 y 79 años	24 años	No	No se especifica claramente la proporción de expuestos y no expuestos. Medidas de asociación no descritas, pero pueden calcularse. No se han estudiado otras enfermedades cardiovasculares
Fahy et al. ²³	1996	Casos y controles	Determinar el pronóstico a largo plazo de los pacientes con BR	BRD frente a BBI frente a ECG-N	No está bien descrita	9,5 años	No	Básicamente hombres. No hay datos para calcular el riesgo de ECV

Cómo citar este artículo: Alventosa-Zaidin M, et al. Bloqueo de rama derecha y morbimortalidad cardiovascular en pacientes sanos. Med Clin (Barc). 2018. <https://doi.org/10.1016/j.medcli.2018.04.026>

Tabla 1 (continuación)

Autor	Año publicación	Tipo de estudio	Objetivo	Comparación	Población	Seguimiento	Se han tenido en cuenta los factores de confusión?	Limitaciones
Eriksson et al. ²³	1998	Cohortes	Describir la incidencia acumulada de BRD, su relación con la ECV, factores de riesgo y su pronóstico	BRD frente a BRI frente a ECG-N	885 hombres de más de 50 años	30 años	No	Solo hombres. No se especifica claramente la proporción de expuestos y no expuestos. Medidas de asociación no descritas, pero pueden calcularse. No hacen diferenciación entre los resultados de BR incidentes y prevalentes
Hesse et al. ²⁴	2001	Cohortes	Determinar el riesgo de muerte relacionada con la aparición del BRD y BRI	BRD frente a BRI frente a ECG-N	7.073 pacientes.	6,7 años	SI	Pacientes con clínica coronaria a los que se les realiza prueba de esfuerzo para estudiarlos. Posible sesgo de selección
Lee et al. ²⁵	2003	Cohortes	Determinar si la presencia de un BR en pacientes sanos afecta la fracción de eyección (FE)	BRI frente a BRD frente a BIV	51 pacientes con BR sanos	4,3 años	SI	La comparación no se realiza entre pacientes con BR y pacientes con ECG-N. Se realiza entre los distintos tipos de bloqueo
Eriksson et al. ²³	2005	Cohortes	Evaluar el pronóstico del BRD en hombres	BRD frente a BRI frente a ECG-N	7.392 hombres	28 años	SI	Solo hombres
Miller et al. ^{14,15}	2005	Casos y controles	Evaluar la morbilidad de los pacientes con BR sanos	BR frente a ECG-N	723 BR	7,7 años		Los pacientes con ECG-N no presentan la misma proporción de FRCV que los pacientes con BR
Eckart et al. ²⁶	2008	Casos y controles	Determinar si el BRD o el BRI asociados al ejercicio físico pueden causar un aumento de muerte	BRD frente a BRI frente a ECG-N	585 casos y 2.340 controles	No se informa	SI	Evaluar el BRD asociado a otras arritmias. Puede haber sesgos de selección de los pacientes (no libres de ECV) en el inicio del estudio
Cuddy y Tate ²⁶	2006	Cohortes	Evaluar las alteraciones en el ECG que pueden ser predictoras de muerte súbita	BRD frente a BRI frente a ECG-N	3.983 hombres sanos	56 años	SI	Solo hombres > 55 años. Solo se especifica claramente la proporción de expuestos y no de los controles (no expuestos)
Stein et al. ²⁷	2010	Cohortes	Determinar el pronóstico del BRD inducido por el ejercicio en relación con las ECV	BRD frente a ECG-N	9.623 hombres sanos realizan una ergometría	No se informa	SI	BRD inducido por el ejercicio. Solo hombres
Liu et al. ¹¹	2010	Cohortes	Determinar la prevalencia de los BR y asociación con ECV en comparación con pacientes con ECG-N	BRD frente a ECG-N, BRI frente a ECG-N	Dos cohortes: americana: 8.561; japonesa: 6.346	Americana: 7 años; japonesa: 10 años	SI	Las dos cohortes de pacientes no son totalmente homogéneas. No aporta números absolutos para realizar cálculos de medidas de asociación
Nielsen et al. ²⁰	2011	Casos y controles	Determinar los marcadores del ECG que sean pronósticos de FA	BRI frente a ECG-N	125 casos y 384 controles	No se informa	SI	El objetivo del estudio son pacientes con FA en el inicio del estudio

Cómo citar este artículo: Alventosa-Zaidín M, et al. Bloqueo de rama derecha y morbilidad cardiovascular en pacientes sanos. Med Clin (Barc). 2018. <https://doi.org/10.1016/j.medcli.2018.04.026>

Tabla 1 (continuación)

Autor	Año publicación	Tipo de estudio	Objetivo	Comparación	Población	Seguimiento	Se han tenido en cuenta los factores de confusión?	Limitaciones
Kim et al. ¹⁷	2011	Casos y controles	Evaluar el impacto del BRD en atletas asintomáticos a nivel de la morbimortalidad cardiovascular	BRD frente a ECG-N	12 BRD; 39 BRDI	No descrito	Si	Solo atletas
Zhang et al. ⁹	2012	Cohortes	Determinar el efecto del BR en mujeres posmenopáusicas con o sin ECV previa	BRD frente a ECG-N, BRI frente a ECG-N, BIV frente a ECG-N, Bbifas frente a ECG-N	66.450 mujeres	17 años	Si	Solo mujeres
Bussink et al. ¹⁰	2013	Cohortes	Determinar la prevalencia y predictores de la aparición del BRD y evaluar el riesgo de morbimortalidad asociada	BRDc frente a BRDI frente a ECG-N	18.974 pacientes sin ECV inicial	Más de 30 años	Si	Número de participantes con BRD, por lo que hay una falta de poder estadístico en algunos resultados según lo indicado por los intervalos de confianza grandes, especialmente en las mujeres
Badheka et al. ¹⁰	2013	Cohortes	Determinar la relación entre la duración, morfología e incremento del QRS y la morbilidad cardiovascular en población general	-Según duración del QRS (ms) -Según morfología QRS (BRI vs ECG-N BRD vs ECG-N) -Incremento del QRS	8.525 pacientes	12,5 años	Si	La mayoría de pacientes tienen ECV al inicio, pero analiza un subgrupo de pacientes sin ECV en el inicio del estudio
Aizawa et al. ¹⁸	2013	Casos y controles	Evaluar el efecto del BRD como predictor de fibrilación ventricular	BRD frente a ECG-N	7.277 pacientes	No especificado	No	Posible error de selección. No muestran resultados
Nakamura et al. ¹²	2013	Cohortes	Determinar el pronóstico cardiovascular de los pacientes con BRD, BRI en comparación con los que tienen un ECG-N	BRD frente a ECG-N, BRI frente a ECG-N	9.090 pacientes	24 años	Si	Las pérdidas de sujetos durante el seguimiento son superiores al 10%
Kusumoto et al. ²⁷	2014	Casos y controles	Evaluar el riesgo del BRDc y desviación del eje para la implantación marcapasos	BRD frente a ECG-N	1.558, 520 BRD; 1.038 controles	No especificado	Si	Objetivo principal no es el pronóstico del BRD
Supariwala et al. ²⁰	2015	Cohortes	Evaluar el pronóstico del BR en pacientes con FE normal	BRD frente a BRI frente a ECG-N	7.214 pacientes	9 años	Si	Pacientes a los que se les realiza prueba de esfuerzo por sospecha de isquemia miocárdica. Posible sesgo de selección, no queda claro que la población sea sana
Haataja et al. ¹⁶	2015	Cohortes prospectivas	Determinar el impacto del BIV a nivel de la morbimortalidad en población general	BRI frente a ECG-N, BRDc frente a ECG-N, BRDI frente a ECG-N	6.299	8,2 años	Si	Solo aporta valores absolutos de los pacientes con bloqueo intraventricular, el resto de bloques solo muestra medidas de asociación

Bbifas: bloqueo bifascicular; BIV: bloqueo intraventricular; BR: bloqueo de rama; BRD: bloqueo de rama derecha; BRDc: bloqueo de rama derecha completo; BRDI: bloqueo de rama derecha incompleto; BRI: bloqueo de rama izquierda; ECG-N: electrocardiograma normal; ECV: enfermedad cardiovascular; FE: fracción de eyección; IAM: infarto agudo de miocardio; IC: insuficiencia cardíaca.

Cómo citar este artículo: Alventosa-Zaidin M, et al. Bloqueo de rama derecha y morbimortalidad cardiovascular en pacientes sanos. Med Clin (Barc). 2018. <https://doi.org/10.1016/j.medcli.2018.04.026>

Tabla 2
Criterios diagnósticos y resultados de morbimortalidad cardiovascular

Estudio	Criterios diagnósticos	Casos/expuestos	Controles/no expuestos	Resultados	Relación BRD morbimortalidad CV
Smith et al. ²⁶ (1970)	Generales	Muerte: 1/22 CI: 1/22	Muerte: 3/666 CI: 38/666	OR muerte 10,52 (IC 95%: 1,05-105,4) OR CI 0,79 IC 95% (0,10-6,01)	Positiva en relación con la mortalidad general
Schneider et al. ²⁵ (1980)	Generales	Enfermedad CV: 6/20	Enfermedad CV: no aportan datos	Aumenta por 2 la incidencia de IC en pacientes con BRD	Positiva en relación con la morbilidad CV (CI)
Rabkin et al. ²⁰ (1981)	Minnesota	No datos	No datos	El BRD no se relaciona con la muerte súbita	Negativa en relación con la mortalidad
Rabkin et al. ²¹ (1982)	Minnesota	No datos	No datos	El BRD no se relaciona con la muerte súbita	Negativa en relación con la mortalidad
Fleg et al. ²⁴ (1983)	Generales	ECV (en general): 5/24 CI: 4/24 IC: 1/24	ECV: 10/48 CI: 6/48 IC: 0/48	OR ECV: 1 (IC 95%: 0,30-3,34) OR CI: 1,40 (IC 95%: 0,35-5,52) OR IC no calcula eventos en el grupo control	Negativa en relación con la morbimortalidad CV
Rabkin ²² (1984)	Minnesota	No datos	No datos	El BRD no se relaciona con la muerte súbita	Negativa en relación con la mortalidad
Liao et al. ²³ (1986)	Minnesota	IAM mortal: 17/134 Muerte no CV: 22/134 CI: 6/35 hombres > 60 años No ECV en hombres ≤ 60 años ni en mujeres	IAM mortal: 211/1824 Muerte no CV: 264/1824 CI: 53/1.005 hombres > 60 años. No ECV en hombres ≤ 60 años ni mujeres	OR IAM mortal: 1,1 (IC 95%: 0,65-1,88) OR Muerte no CV: 1,16 (IC 95%: 0,72-1,87) OR CI (no ajustada por FRCV) hombres > 60 años: 3,25 (IC 95%: 1,50-7,05)	Negativa en relación con la morbimortalidad CV
Thrainsdottir et al. ²² (1993)	Minnesota	No ECV en hombres ≤ 60 años ni en mujeres	No ECV en hombres ≤ 60 años ni mujeres	OR CI (no ajustada por FRCV) hombres > 60 años: 3,25 (IC 95%: 1,50-7,05)	Relación positiva de la morbilidad CV (CI) en hombres > 60 años, no en mujeres ni hombres > 60 años
Fahy et al. ²³ (1996)	Minnesota	Muerte: 10/198	Muerte: 19/198	OR muerte: 0,53 (IC 95%: 0,25-1,10) OR CI 1,10 (IC 95%: 0,47-2,54) OR IC 3,54 (IC 95%: 1,57-7,98)	Negativa en relación con la mortalidad
Eriksson et al. ²⁸ (1998)	Generales	CI: 8/28 IC: 10/28	CI: 142/531 IC: 72/531	OR CI 1,10 (IC 95%: 0,47-2,54) OR IC 3,54 (IC 95%: 1,57-7,98)	Positiva en relación con la morbilidad CV (IC)
Hesse et al. ²⁴ (2001)	Generales	Mortalidad total: 46/190	Mortalidad total: 779/6.883	HR muerte total: 2,5 (IC 95%: 1,78-3,52)	Positiva en relación con la mortalidad
Lee et al. ¹³ (2003)	Minnesota	No definido	No definido	FE: BRD: -7,3 ± 12% por año. BRD: -1,9 ± 4% por año. BIV: -1,1 ± 3% por año; p= 0,019	Positiva de la morbilidad. Los pacientes con BR presentan una disminución de la FE comparado con los pacientes sin BR
Eriksson et al. ²¹ (2005)	Minnesota	Mortalidad CV: 6/70 IAM: 15/70 IC: 14/70 FA: 12/70 Mortalidad total: 29/70	Mortalidad CV: 891/7.276 IAM: 1.654/7.276 IC: 1.032/7.276 FA: 873/7.276 Mortalidad total: 3.219/7.276	HR Muerte CV: 0,65 (IC 95%: 0,23-1,87) HR IAM 1,11 (IC 95%: 0,51-2,43) HR IC: 1,33 (IC 95%: 0,66-2,66) HR FA: 1,33 (IC 95%: 0,62-2,80) HR muerte total: 0,88 (IC 95%: 0,54-1,42)	Negativa en relación con la morbimortalidad
Müller et al. ^{14,15} (2005)	Generales	No definido	No definido	Mortalidad: 1,27 (IC 95%: 1,02-1,58); p< 0,03 Morbilidad CV: 1,32 (IC 95%: 1,14-1,54); p< 0,001	Positiva en relación con la morbimortalidad
Cuddy y Tate ³⁶ (2006)	Minnesota	8/196	No hay datos de controles	RR muerte súbita del BRD: 2,03 (IC 95%: 0,89-4,61)	Negativa en relación con la mortalidad
Eckart et al. ²⁵ (2008)	No se describen	585 con arritmias ventriculares	2.340 pacientes sin arritmias ventriculares	HR muerte: 2,73 (IC 95%: 1,78-4,13)	Positiva en relación con la mortalidad
Stein et al. ²⁷ (2010)	Generales	No datos	No datos	HR muerte: 1,13 (IC 95%: 0,51-2,5) HR ECV: 1,57 (IC 95%: 0,51-4,8)	Negativa en relación con la morbimortalidad

Cómo citar este artículo: Alventosa-Zaidin M, et al. Bloqueo de rama derecha y morbimortalidad cardiovascular en pacientes sanos. Med Clin (Barc). 2018. <https://doi.org/10.1016/j.medcli.2018.04.026>

Tabla 2 (continuación)

Estudio	Criterios diagnósticos	Casos/expuestos	Controles/no expuestos	Resultados	Relación BRD morbimortalidad CV
Liu et al. ¹¹ (2010)	Minnesota	No datos	No datos	Población americana: Prevalencia BRD: 25,3/1.000 habitantes Filtrado glomerular: 0,87 (IC 95%: 0,75-0,99); p < 0,047 Población japonesa: Prevalencia BRD: 24,4/1.000 habitantes Filtrado glomerular: 0,84 (IC 95%: 0,70-0,99); p < 0,048 OR FA: 5,43 (IC 95%: 2,30-13,02)	Positiva de la morbilidad (disminución del filtrado glomerular)
Nielsen et al. ²⁰ (2011)	Minnesota	125 casos de FA, 43 presentaban BRDI	383 pacientes iguales características sin FA; 13 presentaban BRDI	Volumen VD: p < 0,001 FE en reposo: no diferencias significativas Sincronía intraventricular: p < 0,001	Positiva de la morbilidad (FA)
Kim et al. ¹⁷ (2011)	Generales	Volumen ventrículo derecho (VD): BRDc: 43 ± 3 mm BRDI: 38 ± 6 mm FE en reposo: BRDc: 59 ± 5 BRDI: 62 ± 6 Sincronía intraventricular: BRDc: 253 ± 17 ms BRDI: 211 ± 32 ms BRI	Volumen VD: ECG-n: 34 ± 4mm FE en reposo: ECG-n: 62 ± 4 Sincronía intraventricular: ECG-n: 181 ± 40 ms		Se considera el BRD como consecuencia de la adaptación del miocardio frente al deporte. Negativa en relación con la morbilidad
Zhang et al. ⁹ (2012)	Minnesota	Sin enfermedad CV previa: muerte general: 64/408; muerte cardíaca: 24/408 Con enfermedad CV previa: muerte general: 81/306; muerte cardíaca: 48/306 BRD Sin enfermedad CV previa: Muerte general 66/534 Muerte cardíaca 21/534 Con enfermedad CV previa: Muerte general 67/298 Muerte cardíaca 27/208	ECG-N Sin enfermedad CV previa: Muerte general: 4.884/52.663 Muerte cardíaca: 894/52.663 Con enfermedad CV previa: muerte general: 1.983/12.048; muerte cardíaca: 597/12.048	BRI Sin enfermedad CV previa: Muerte general: HR 1,18 (IC 95%: 0,90-1,55) Muerte cardíaca: HR 2,17 (IC 95%: 1,37-3,43) Con enfermedad CV previa: muerte general: HR 1,43 (IC 95%: 1,11-1,83); muerte cardíaca: HR 2,92 (IC 95%: 2,08-4,08) BRD Sin enfermedad CV previa: muerte general: HR 0,89 (IC 95%: 0,67-1,19); muerte cardíaca: HR 1,31 (IC 95%: 0,77-2,33) Con enfermedad CV previa: muerte general: HR 1,10 (IC 95%: 0,84-1,44); muerte cardíaca: HR 1,62 (IC 95%: 1,08-2,43)	El BRI aumenta la mortalidad general y cardíaca en pacientes con o sin enfermedad CV previa. El BRD aumenta el riesgo de muerte a las pacientes con antecedentes de enfermedad CV. Negativa en relación con la mortalidad en pacientes sin antecedentes de enfermedad CV
Bussink et al. ¹⁹ (2013)	Minnesota	No datos	No datos	HR muerte CV BRDc 1,56 (IC 95%: 1,23-1,99) BRDI 1,03 (IC 95%: 0,84-1,26) HR IAM BRDc 1,48 (IC 95%: 1,01-2,17) BRDI 1,23 (IC 95%: 0,96-1,57) HR IC BRDc 1,26 (IC 95%: 0,88-1,82) BRDI 0,99 (IC 95%: 0,77-1,29) HR FA BRDc 1,11 (IC 95%: 0,73-1,67) BRDI 0,83 (IC 95%: 0,62-1,11) HR marcapasos: BRDc 2,17 (IC 95%: 1,22-3,86) BRDI 1,21 (IC 95%: 0,80-2,01)	Positiva en relación con la morbimortalidad (IAM, marcapasos) en pacientes con BRDc. Negativa en relación con la morbimortalidad en pacientes con BRDI

Cómo citar este artículo: Alventosa-Zaidin M, et al. Bloqueo de rama derecha y morbimortalidad cardiovascular en pacientes sanos. Med Clin (Barc). 2018. <https://doi.org/10.1016/j.medcli.2018.04.026>

Tabla 2 (continuación)

Estudio	Criterios diagnósticos	Casos/expuestos	Controles/no expuestos	Resultados	Relación BRD morbimortalidad CV
Badheka et al. ¹³ (2013)	Minnesota	No datos	No datos	Mortalidad CV: QRS cuartil -QRS 61-89 ms: referente -QRS 90-97ms: HR 0,99 (IC 95%: 0,75-1,31) -QRS 98-105ms: HR 1,03 (IC 95%: 1,03-1,38) -QRS 106-209ms: HR 1,29 (IC 95%: 1,01-1,69) Morfología QRS BRic HR 2,44 (IC 95%: 1,26-4,73) BRDc HR 1,9 (IC 95%: 1,19-3,03) Incremento del QRS >10 ms HR 1,10 (IC 95%: 1,10-1,16) Mortalidad CV en pacientes sin enfermedad CV previa: BRic HR 5,9 (IC 95%: 2,5-13,90) BRDc HR 2,50 (IC 95%: 1,22-3,38)	En pacientes con enfermedad CV previa el complejo QRS > 106 ms y el incremento del QRS > 10 ms aumentan la mortalidad CV. En pacientes sin enfermedad CV previa la presencia del BR (BRI, BRD) aumenta la mortalidad cardiovascular. Positiva en relación con la mortalidad
Aizawa et al. ¹⁸ (2013)	Generales	10/65	77/7212	OR fibrilación ventricular: 16,85 (IC 95%: 8,28-34,28)	Positiva en relación con la morbilidad (fibrilación ventricular)
Nakamura et al. ¹² (2013)	Minnesota	117/9.090	8.558/9.090	Morbimortalidad CV: HR: 0,78 (IC 95%: 0,51-1,19); p < 0,775 HR marcapasos: 4,79 (IC 95%: 1,89-12,58) OR mortalidad: 1,43 (IC 95%: 1,04-1,96)	Negativa en relación con la morbimortalidad
Kusumoto et al. ²⁷ (2014)	Generales	14/520	6/1038		Positiva en relación con la morbilidad (marcapasos)
Supariwala et al. ²⁰ (2014)	Generales	Mortalidad: 52/222 del total de pacientes con BRD (2,5%)	Mortalidad: 1.225/6.942 de los pacientes sin BR (1,9%)		Positiva en relación con la mortalidad
Haataja et al. ¹⁶ (2015)	Generales	Mortalidad general: pacientes con BIV: 64 Mortalidad CV: pacientes con BIV: 36	Mortalidad general: pacientes sin BR ni BIV: 249 Mortalidad CV: pacientes sin BR ni BIV: 107	Mortalidad general: BIV: 2,46 (IC 95%: 1,27-4,77); p < 0,008 BRI 1,61 (IC 95%: 1,12-2,33); p < 0,011 BRDc: 1,98 (IC 95%: 1,18-3,3); p < 0,009 Mortalidad CV: BIV: 4,29 (IC 95%: 2,01-9,16) p < 0,0001 BRI: 2,11 (IC 95%: 1,31-3,41); p < 0,002 BRDc: 2,24 (IC 95%: 1,06-4,77); p < 0,036	Positiva en relación con la mortalidad CV (para el BRDc) pero en el análisis ajustado por edad, sexo, FRCV y enfermedad cardiovascular perdió la significación estadística

BIV: bloqueo intraventricular; BR: bloqueo de rama; BRD: bloqueo de rama derecha; BRDc: bloqueo de rama derecha completo; BRDi: bloqueo de rama derecha incompleto; BRic: bloqueo de rama izquierda completo; BRil: bloqueo de rama izquierda incompleto; CI: cardiopatía isquémica; CV: cardiovascular; ECV: eventos cardiovasculares; FA: fibrilación auricular; FE: fracción de eyección; FRCV: factores de riesgo cardiovascular; HBA: hemibloqueo anterior rama izquierda; HR: hazard ratio; IAM: infarto agudo de miocardio; IC 95%: intervalo de confianza del 95%; IC: insuficiencia cardíaca; OD: odds ratio; RR: riesgo relativo.

es irrelevante. Se necesitarán más estudios que analicen qué tipo de seguimiento específico habría que realizar a los individuos con BRDc y qué impacto podría tener en el pronóstico dichas intervenciones.

Financiación

El presente trabajo ha sido financiado por la Sociedad Catalana de Medicina Familiar y Comunitaria (CAMFIC) [beca XIII Ajuts per la recerca CAMFIC número 4R12/087]; Instituto Universitario de Investigación en Atención Primaria (IDIAP Jordi Gol) [15^a beca para la Capacitación en Investigación y realización del Doctorado en Atención Primaria número 7Z15/005].

Conflicto de intereses

Los autores declaran no tener ningún conflicto de intereses.

Agradecimientos

Los autores agradecen a Mència Benítez Camps y a Laia Guix Font la participación en la concepción y diseño del estudio y el análisis e interpretación de los datos.

Bibliografía

- De Bacquer D, de Backer G, Komitzer M. Prevalences of ECG findings in large population based samples of men and women. *Heart*. 2000;84:625-33.
- Jeong JH, Kim JH, Park YH, Han DC, Hwang KW, Lee DW, et al. Incidence of and risk factors for bundle branch block in adults older than 40 years. *Korean J Intern Med*. 2004;19:171-8.
- Adesanya CO, Youssuf KA, Co C, Gaur S, Ahmed S, Pothoulakis A, et al. Is wider worse? QRS duration predicts cardiac mortality in patients with right bundle branch block. *Ann Noninvasive Electrocardiol*. 2008;13:165-70.
- Fernández-Lozano I, Brugada J. Right bundle branch block: are we looking in the right direction? *Eur Heart J*. 2013;34:86-8.
- Barsheshet A, Goldenberg I, Garty M, Gottlieb S, Sandach A, Lish-Farkash A, et al. 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.

Cómo citar este artículo: Alventosa-Zaidin M, et al. Bloqueo de rama derecha y morbimortalidad cardiovascular en pacientes sanos. *Med Clin (Barc)*. 2018. <https://doi.org/10.1016/j.medcli.2018.04.026>

6. Bogale N, Örn S, James M, McCarroll K, de Luna AB, Dickstein K, et al. 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. 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;146:8-213.
8. Alventosa M, Guix L, Benitez M, Dalló A, Roca C, Orfila FME. Morbimortalitat al llarg del temps de població amb bloqueig de branca dreta del feix de His sense malaltia cardiovascular. Revisió bibliogràfica. *Butlletí de l'Atenció Primària de Catalunya.* 2016;34:1-13.
9. Zhang ZM, Rautaharju PM, Soliman EZ, Manson JE, Cain ME, Martin LW, et al. Mortality risk associated with bundle branch blocks and related repolarization abnormalities (from the Women's Health Initiative [WHI]). *Am J Cardiol.* 2012;110:1489-95.
10. Badheka AO, Singh V, Patel NJ, Deshmukh A, Shah N, Chothani A, et al. QRS Duration on Electrocardiography and Cardiovascular Mortality (from the National Health and Nutrition Examination Survey—III). *Am J Cardiol.* 2013;112:671-7.
11. Liu L, Okamura T, Kadowaki T, Murakami Y, Hozawa A, Kita Y, et al. Bundle branch block and other cardiovascular disease risk factors: US-Japan comparison. *Int J Cardiol.* 2010;143:432-40.
12. Nakamura Y, Okamura T, Inohara T, Kohsaka S, Watanabe M, Higashiyama A, et al. Prognostic values of bundle branch blocks for cardiovascular mortality in Japanese (24 year follow-up of NIPPON DATA80). *J Electrocardiol.* 2013;46:360-5.
13. Lee S-J, McCulloch C, Mangat I, Foster E, de Marco T, Saxon LA. Isolated bundle branch block and left ventricular dysfunction. *J Card Fail.* 2003;9:87-92.
14. Miller WL, Ballman KV, Hodge DO, Rodeheffer RJ, Hammill SC. Risk factor implications of incidentally discovered uncomplicated bundle branch block. *Mayo Clin Proc.* 2005;80:1585-90.
15. Miller WL, Hodge DO, Hammill SC. Association of uncomplicated electrocardiographic conduction blocks with subsequent cardiac morbidity in a community-based population (Olmsted County Minnesota). *Am J Cardiol.* 2008;101:102-6.
16. Haataja P, Anttila I, Nikus K, Eskola M, Huhtala H, Nieminen T, et al. Prognostic implications of intraventricular conduction delays in a general population: The Health 2000 Survey. *Ann Med.* 2015;47:74-80.
17. Kim JH, Noseworthy PA, McCarty D, Yared K, Weiner R, Wang F, et al. Significance of electrocardiographic right bundle branch block in trained athletes. *Am J Cardiol.* 2011;107:1083-9.
18. 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.
19. 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.
20. 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.
21. 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.
22. Thrainsdóttir IS, Hardarson T, Thorgerinnsson 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.
23. Liao YL, Emidy LA, Dyer A, Hewitt JS, Shekelle RB, Paul O, et al. Characteristics and prognosis of incomplete right bundle branch block: An epidemiologic study. *J Am Coll Cardiol.* 1986;7:402-9.
24. 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.
25. 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.
26. Smith RF, Jackson DH, Harthorne JW, Sanders CA. Acquired bundle branch block in a healthy population. *Am Heart J.* 1970;80:746-51.
27. 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.
28. Eriksson P, Hansson-Olof, Eriksson H, Dellborg M, Hansson P-O. Bundle-branch block in a general male population: The study of men born 1913. *Circulation.* 1998;98:2494-500.
29. Supariwala AA, Po JRF, Mohareb S, Aslam F, Kaddaha F, MianZI, 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.
30. 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.
31. Rabkin SW, Mathewson FA, Tate RB. The electrocardiogram in apparently healthy men and the risk of sudden death. *Br Heart J.* 1982;47:546-52.
32. Rabkin SW. Electrocardiographic abnormalities in apparently healthy men and the risk of sudden death. *Drugs.* 1984;28 Suppl 1:28-45.
33. Fahy GJ, Pinski SL, Miller DP, McCabe N, Pye C, Walsh MJ, et al. Natural history of isolated bundle branch block. *Am J Cardiol.* 1996;77:1185-90.
34. 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.
35. Eckart RE, Field ME, Hruzkowski 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;140:451-60. W82.
36. Cuddy ET, 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.
37. 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.
38. Prineas R, Blackburn HCR. The Minnesota Code Manual of Electrocardiographic Findings: Standards and Procedures for Measurement and Classification. Boston, Mass.: J. Wright; 2010.
39. Cuixart L, Gallardo MJ, Fuentes S, Domingo MMJ. Guia pràctica d'electrocardiograma per al metge de família. Societat Catalana de Medicina Familiar i Comunitària; 2008.
40. Sanchez SM, de la CM. Bloqueos de rama. *AMF.* 2011;7:103-8.

5.2 Diagnosis of right bundle branch block: a concordance study.

[BMC Fam Pract.](#) 2019 May 6;20(1):58. doi: 10.1186/s12875-019-0946-3.

[Alventosa-Zaidin M](#), [Pera G](#), [Roca Saumell C](#), [Mengual Miralles N](#), [Zamora Sanchez MV](#), [Gros Garcia T](#), [Guix Font L](#), [Benitez Camps M](#), [Francisco-Pascual J](#), [Brugada Terradellas J](#)

RESEARCH ARTICLE

Open Access

Diagnosis of right bundle branch block: a concordance study



M. Alventosa-Zaidin^{1*}, G. Pera², C. Roca Saumell³, N. Mengual Miralles⁴, M. V. Zamora Sanchez⁵, T. Gros Garcia⁴, L. Guix Font⁶, M. Benitez Camps⁵, J. Francisco-Pascual⁷ and J. Brugada Terradellas⁸

Abstract

Background: Right bundle branch block is one of the most common electrocardiographic abnormalities. Most cases of right bundle branch block are detected in asymptomatic patients in primary care, so a correct interpretation of electrocardiograms (ECGs) at this level is necessary.

The objective of this research is to determine the degree of concordance in the diagnosis of incomplete and complete right bundle branch block between four primary care researchers and a cardiologist.

Methods: The research design is a retrospective cohort study of patients over 18 years of ages of patients over 18 years of ages who underwent an ECG for any reason and were diagnosed with right bundle branch block by their physician. The physicians participating, 4 primary care researchers and a cardiologist were specialized in interpreting electrocardiographic records. The diagnosis of incomplete and complete right bundle branch block was recorded and other secondary variables were analysed.

In case of diagnostic discordance between the researchers, the ECGs were reviewed by an expert cardiologist, who interpreted them, established the diagnosis and analysed the possible causes for the discrepancy.

Results: We studied 160 patients diagnosed with right bundle branch block by their general practise. The patients had a mean age of 64.8 years and 54% of them were men. The concordance in the diagnosis of incomplete right bundle branch block showed a Fleiss' kappa index (k) of 0.71 among the five researchers and of 0.85 among only the primary care researchers. The k for complete right bundle branch block was 0.93 among the five researchers and 0.96 among only the primary care researchers.

Conclusion: The interobserver agreement in the diagnosis of right bundle branch block performed by physicians specialized in ECG interpretation (primary care physicians and a cardiologist) was very good. The variability was greater for the diagnosis of incomplete right bundle branch block.

Keywords: Concordance, Bundle branch block

Background

Since the introduction of the Minnesota Code [1], several epidemiological studies have been published to determine the prevalence of ECG abnormalities in a standardized way. Most of these studies are based on the middle-aged population, mainly men in certain professions [2]. One of the abnormalities most commonly found is bundle branch block (BBB).

The heart's natural pacemaker is the sinus node, which sends the electrical impulses to the atrioventricular node. From there the impulses are transmitted to the ventricles through the right and left branches of the His bundle (through Purkinje fibres). The ECG QRS complex indicates ventricular depolarization and under normal conditions is less than 120 ms.

When BBB occurs, one branch of the His bundle delays conducting the electrical impulse and the ventricle is activated by the myocardial propagation of the electrical activity of the other ventricle. Thus, the affected ventricle is depolarized erratically and slowly through an alternative pathway. This delay is shown in the ECG

* Correspondence: maalventosa@gmail.com

¹Bon Pastor, Primary Healthcare Center, Catalan Health Institute, Barcelona, Catalonia, Spain

Full list of author information is available at the end of the article



© The Author(s). 2019 **Open Access** This article is distributed under the terms of the Creative Commons Attribution 4.0 International License (<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>), which permits unrestricted use, distribution, and reproduction in any medium, provided you give appropriate credit to the original author(s) and the source, provide a link to the Creative Commons license, and indicate if changes were made. The Creative Commons Public Domain Dedication waiver (<http://creativecommons.org/publicdomain/zero/1.0/>) applies to the data made available in this article, unless otherwise stated.

with a widening of the QRS complex (duration > 120 ms) and a change of its pattern, which varies depending on the affected branch.

One of the most frequent alterations of the ECG is Right bundle branch block (RBBB). [3]

Many studies have showed the association between RBBB with CV diseases [4] (cor pulmonale, myocarditis, acute myocardial infarction [AMI], pulmonary thromboembolism and congenital diseases) and this relation increases the CV morbidity and mortality. The new appearance of RBBB immediately after AMI therefore involves an increase in mortality [5]; and in patients hospitalized for exacerbated heart failure (HF) worsens their prognosis [6].

RBBB has been also associated with CVRF such as hypertension and diabetes mellitus [7, 8].

The impact of RBBB in patients with no history of CV disease is still controversial. Some studies have shown that RBBB increases CV events, with results not always statistically significant [9], or are only significant for a specific CV event [10, 11]. Whereas others studies have reported no risk [9, 12, 13].

There is no unanimous consensus on the diagnostic criteria of RBBB in the literature. All studies use a 12-lead standard ECG at rest, but there is no agreement on the wave abnormalities or their duration. Some studies use the diagnostic criteria of the Minnesota Code [10–16], but others and clinical practice guidelines use less stringent criteria [17–20].

The implications of detecting BBB, especially in prognosis, mean that ECG readings must be performed carefully for the conclusions to be valid. The articles cited above show great variation with regard to the correct interpretation of ECG by primary care physicians [21, 22].

After a thorough review of the literature, we found no studies that assess the degree of concordance of the diagnosis of RBBB between primary care (PC) physicians and cardiologists. Therefore, the aim of our study was to investigate the degree of concordance for the diagnosis of RBBB between 4 PC researchers and one cardiologist.

Methods

The research design was a retrospective cohort study of patients over 18 years of ages. A concordance study was performed at an urban health centre in Barcelona. The ECG sample for the study was drawn from 3614 electrocardiographic records of 2147 adult patients in whom an ECG was recorded for any reason at the health centre during an 8-year period (2007 to 2015). Of the ECGs, 13.8% ($N = 261$) were interpreted by their PC physician as showing RBBB. Of these, we chose the ECGs that were well preserved to facilitate the interpretation of the researchers, resulting in a total of 160 ECGs. The remaining 101 ECG could not be used for being unreadable.

The 160 selected ECGs were given to the investigators of the project, who were not related to the centre where the ECGs had been recorded: 4PC physicians with special training in ECG interpretation and a cardiologist.

All researchers were unaware of the initial ECG diagnosis performed by the patient's family physician, of the electrocardiographic record diagnosed by the other researchers, and of the automated analysis performed by the software.

Assessment of RBBB in the ECGs

Before the researchers started to read the ECGs, the diagnostic criteria of complete RBBB (cRBBB) and incomplete RBBB (iRBBB) were agreed among all the participating researchers on the basis of the literature and clinical practice guidelines, in addition to the criteria of other abnormalities recorded: heart rhythm, heart rate, P wave duration, QRS duration, Cornell product, left bundle branch block (LBBB), left anterior and posterior hemiblock, atrioventricular block, bifascicular and trifascicular block, and atrial fibrillation.

Given the diversity of diagnostic criteria of RBBB, in the protocol the presence of cRBBB and iRBBB was defined using the most widely used criteria, which are shown in Fig. 1.

Patients with BBB with an *rsr'* pattern in leads V1 and/or V2 but with a QRS duration of less than 100 ms were not labelled as having iRBBB, although in some studies they are considered as such. These patients were classified as patients with an *rsr'* pattern but without diagnosis of iRBBB. The diagnostic criteria of other variables analysed are defined in Table 1.

The ECGs were interpreted individually by each researcher, who, after reading the electrocardiographic records, introduced in the database the presence or absence of RBBB, as well as the other parameters mentioned above. The data were later analysed centrally by a statistician who did not know who had interpreted the ECGs.

The ECGs that presented a diagnostic discordance (both cRBBB and iRBBB) between the five researchers (4 PC and the cardiologist) were reviewed by an expert cardiologist, who established the diagnosis and analysed the possible causes for the electrocardiographic misinterpretation.

Statistical analysis

Each ECG was rated by 6 physicians (the 5 researchers and the PC physician who had performed the initial diagnosis). For the main variables (cRBBB or iRBBB), 6 diagnoses were obtained that could be coincident or not. The secondary variables were only analysed by the 5 medical researchers because we did not have the information from the patient's family doctor. To establish the degree of concordance between the raters, for both the diagnosis of



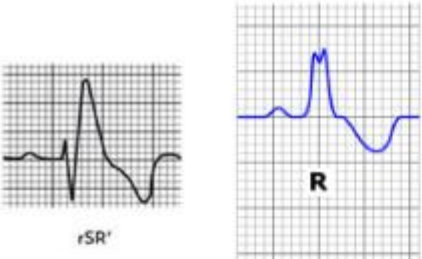
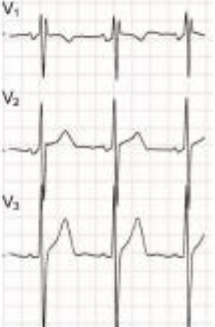

<p>Complete right bundle branch block: meets criteria 1+2+3</p>	<p>Incomplete right bundle branch block: meets criteria 1+2</p>
<p>1) QRS complex duration >120 ms.</p> 	<p>QRS complex duration 100-120 ms</p> 
<p>2) rsR' pattern in leads V1 and/or V2 or RR' pattern in leads V1 and/or V2.</p> 	<p>rsr' pattern in leads V1 and/or V2</p> 
<p>3) Wide and slurred S wave in leads V6 and I (S>R duration or S wave duration >0.06 seconds)</p> 	

Fig. 1 Diagnostic criteria for right bundle branch block^{18,19}

RBBB and the secondary variables analysed we used the Fleiss' Kappa index (*k*) and its 95% confidence interval [23] For the continuous variables we used the interclass correlation coefficients (ICC).

For descriptive purposes, we present the box diagrams of the continuous variables evaluated by the 5 researchers. We used the Stata 14 statistical package for all the analyses.

Results

Of the 160 patients with ECGs analysed, 54% were men. The mean age of the sample was 64.8 years (range, 18–97 years).

The results of the concordance between the PC physicians (who had made the initial diagnosis of RBBB) and the 5 investigators are shown in Table 2. The concordance between the diagnosis of the patients' family

Table 1 Secondary variables analysed

Variable	Description
Sinus rhythm	Regular PP interval Heart rate 60–100 bpm, P waves positive in lead I and negative in lead aVR PR interval constant (120–200ms)
Electrocardiographic axis	Bayes de Luna criteria (34)
P wave duration, PR interval and QRS duration	In ms
Left ventricular hypertrophy (LVH)	Comell index in mm: R in lead aVL + S in lead V3. Positive: > 28 mm in men > 20 mm in women
Left bundle branch block (LBBB)	M-shaped QRS complexes (RR) in leads V5, V6, I and aVL Wide and slurred S wave in lead V5 and/or V6. QRS complex duration > 120 ms: complete QRS complex duration 100–120 ms: incomplete
Left anterior hemiblock (LAH)	Marked left axis deviation $\geq -30^\circ$ Q1-S1-SIII pattern with wave SIII > SII Typical rS pattern in leads II, III, aVF and qR in leads I, aVL
Left posterior hemiblock (LPH)	Marked right axis deviation $> 120^\circ$ S1-Q1-QII pattern with wave RIII > RII Normal QRS complex duration.
Bifascicular block	RBBB with LAH: RBBB pattern (QRS > 120 ms) + left axis deviation $< -30^\circ$. RBBB with LPH: RBBB pattern (QRS > 120 ms) + right axis deviation $< -120^\circ$.
Trifascicular block	Bifascicular block plus first-degree AV block.
Atrioventricular block (AVB)	First-degree AVB: Constant PR interval with duration > 200 ms. Type I second-degree AVB: progressive lengthening of the PR interval until a beat is dropped. Type II second degree AVB: intermittent block of AV conduction without lengthening of the PR interval. Third-degree AVB: complete absence of conduction between the atria and the ventricles. P and QRS complexes follow an independent rhythm.
Cardiac arrhythmia due to atrial fibrillation (CAAF)	Absence of P waves Presence of irregular F waves (not always visible) Rapid frequencies and QRS complexes normal and arrhythmic (irregular PR interval).

Table 2 Concordance between the PC physicians and the researchers

Variable	Degree of concordance (Fleiss' kappa index and 95% CI)		
	PC physicians and the 5 researchers	PC physicians and the cardiologist	PC physicians and the 4 PC researchers
iRBBB	0.50 (0.46–0.54)	0.25 (0.13–0.37)	0.54 (0.49–0.59)
cRBBB	0.88 (0.84–0.92)	0.72 (0.57–0.87)	0.89 (0.84–0.94)

doctors and the cardiologist was worse than that between the family doctors and the 4 PC researchers, though in both cases it was better for cRBBB than for iRBBB.

The concordance for the ECG parameters between the 4 PC researchers and the cardiologist can be seen in Table 3. Again, the concordance was better for cRBBB and among the PC physicians. Regarding the continuous variables obtained from the ECGs, the ICCs were high, and they were higher between the 4 PC researchers than when the cardiologist was included. Figure 2 shows the box diagrams of these variables for the 5 researchers, with few differences between them.

Those ECGs that presented a diagnostic discordance (for both cRBBB and iRBBB) between the researchers were reviewed by an expert cardiologist, who established the diagnosis and analysed the possible causes of interpretation error.

There were 41 cases of discrepancy between the researchers in the iRBBB group. In 24 of them the discordance was between the cardiologist and the 4 PC researchers and in the remaining 17 ECGs it occurred between at least 2 researchers.

In the cRBBB group, there were 11 cases of discrepancy between the researchers. In 5 ECGs the different diagnosis was made between the cardiologist and the 4 PC researchers and, in the remaining 6, between at least 2 researchers. The description of the discordant ECGs and their causes are detailed in Table 4.

Discussion

Summary

ECG is currently a routine clinical practice, not only in patients with clinical signs of myocardial damage (acute phases of cardiac pathology), but also in the general population for early detection of cardiovascular disease or risk factors. Clinical decisions following an ECG are dependent on the severity of the abnormalities found or the prognosis.

One of the most frequent abnormalities found is BBB, predominantly RBBB. RBBB is more frequent than LBBB because the Purkinje fibres of the right bundle branch have a longer, thinner structure than those of the left bundle branch. Therefore, minimal abnormalities in the Purkinje fibres, such as age-related degeneration, block the conduction of the right bundle branch [24].

Table 3 Concordance between the 4 PC researchers and the cardiologist and among the 4 PC researchers

Variable	Concordance between 4 PC researchers and the cardiologist.	Concordance between the four PC physicians
Primary variable		
iRBBB	0.71 (0.66–0.76)	0.85 (0.79–0.91)
cRBBB	0.93 (0.88–0.98)	0.96 (0.90–1.0)
Secondary variables		
Heart rhythm	0.75 (0.70–0.80)	0.77 (0.71–0.83)
Heart rate	0.96 (0.95–0.97)	0.98 (0.97–0.98)
Axis	0.86 (0.82–0.89)	0.89 (0.86–0.91)
P wave duration	0.70 (0.61–0.77)	0.84 (0.80–0.88)
QRS complex duration	0.96 (0.95–0.97)	0.98 (0.98–0.99)
PR interval duration	0.94 (0.93–0.96)	0.97 (0.96–0.98)
Corneil index left ventricular hypertrophy (LVH)	0.88 (0.86–0.91)	0.89 (0.86–0.92)
Left anterior hemiblock (LAH)	0.82 (0.77–0.87)	0.82 (0.76–0.88)
Left posterior hemiblock (LPH)	0.24 (0.19–0.29)	0.16 (0.10–0.22)
Bifascicular block	0.79 (0.74–0.84)	0.81 (0.75–0.87)
Trifascicular block	0.74 (0.69–0.79)	0.76 (0.70–0.82)
Atrioventricular block (AVB)	0.69 (0.64–0.74)	0.73 (0.67–0.79)
Cardiac arrhythmia due to atrial fibrillation (CAAF)	0.82 (0.77–0.87)	0.84 (0.78–0.90)

Results are intraclass correlation coefficients (95% confidence interval)

Strengths and limitations

Following the criteria of Landis and Koch [25] this study shows a level of concordance between good and very good among the PC researchers and the cardiologist for the diagnosis of RBBB. However, note that this criteria is arbitrary, although the closer k is to 1 the greater the agreement, specially if the number of categories is fixed, as it was. The concordance between the 5 researchers and the PC physicians who had made the initial diagnosis was worse than the concordance between the 5 researchers and the cardiologist.

Furthermore, for the secondary variables analysed, the concordance between the PC researchers and the cardiologist was also good or very good. However, this was not the case with concordance for posterior hemiblock, perhaps because the interpretation of the kappa index depends on the prevalence of the variable studied. In our study, only 3 cases were detected, one diagnosed by 3 researchers and the other 2 diagnosed by 2 researchers.

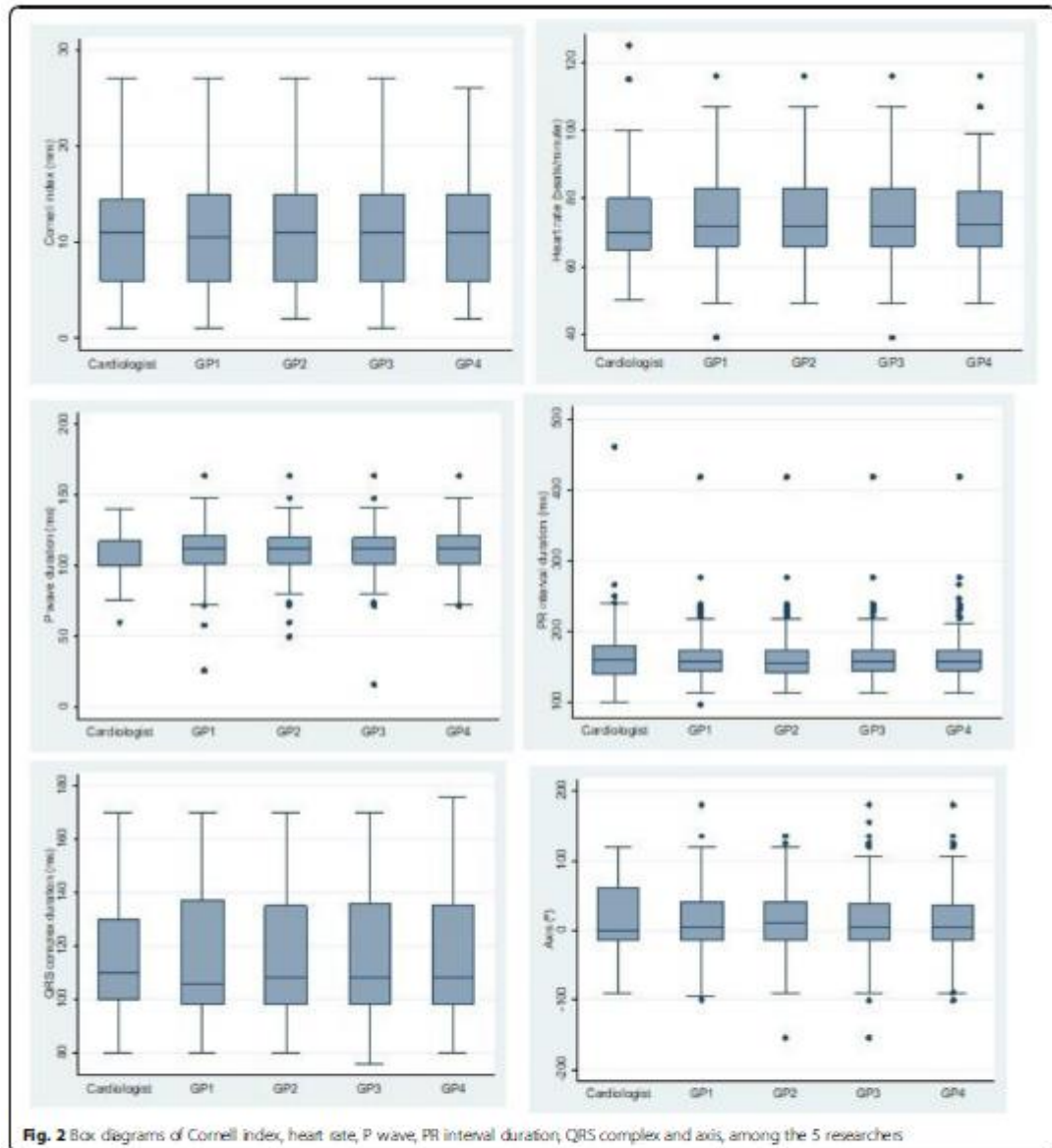
Most studies of the degree of competence of PC physicians in ECG interpretation are concordance studies between these physicians and cardiologists. This approach involves limitations, because there is also variability in the interpretation of the electrocardiographic abnormalities among cardiologists, and in the same cardiologist when an ECG is interpreted several times. This is a limiting factor in our study, so we also evaluated the degree of concordance among the 4 PC researchers but found no significant differences from the comparison with the cardiologist.

When we analyse the data of the ECGs with the electrocardiographic interpretation of the expert cardiologist, it is shown that, for the diagnosis of cRBBB, the expert cardiologist interpretation always matches the one made by the cardiologist on the initial analysis. For the iRBBB group, the expert cardiologist matches in some cases with the diagnosis of the PC researchers or with the initial cardiologist in others.

The main reason for the observed differences could be that the lecture of the ECGs was made manually, causing differences on the QRS complex duration, changes in the block morphology (the presence of r' would not be clear) and, in some cases of discordance in iRBBB, the axis showed a left deviation and therefore the diagnosis was a left branch hemiblock.

Our study suggests that continuous education in ECG interpretation is a very effective tool for decreasing diagnostic variability and improving the competence of non-cardiologist physicians. However, we were unable to establish that it is the cause of the improved results, because we did not evaluate the concordance between the PC researchers and the cardiologist before and after the training and because the level of training of the PC physicians who had performed the initial diagnosis of RBBB was unknown.

The concordance results may have been overestimated because the researchers were better informed merely from participating in the study and because of the effect of the study design. It should be taken into



account that the researchers may have found it easier to know and have available diagnostic criteria for RBBB than physicians working in usual day-to-day practice in PC or hospital consultation. Furthermore, the fact that only the best-preserved ECGs were chosen may constitute a selection bias, since in daily practice the quality of the electrocardiographic records is very variable.

Comparison with existing literature and knowledge

Studies evaluating the correct interpretation of ECGs by general practitioners when compared with the diagnoses performed by cardiologists have shown that correct results are obtained in 36 to 96% of cases [21, 22]. Many studies consider the diagnostic capacity for a particular pathology. Some studies have observed that non-specialists in cardiology identify between 87 and 100% of myocardial

Table 4 Expert Cardiologist analysis of the discordant ECGs between the 5 researchers

cRBBB					
DISCORDANCE	1PC	3PC + IC	EC	Etiopathology	
1	1 YES	1 NO	1 NO	QRS complex duration	
DISCORDANCE	2PC	2PC + IC	EC	Etiopathology	
2	2 YES	2 NO	2 NO	1 Axis 1 Morphology	
3	3 NO	3 YES	2 NO	2 Axis 1 YES 1 QRS complex duration	
DISCORDANCE	3PC	1PC + IC	EC	Etiopathology	
-	-	-	-	-	
DISCORDANCE	4PC	IC	EC	Etiopathology	
4	4 NO	4 YES	4 YES	4 QRS duration	
1	1 YES	1 NO	1 NO	1 Morphology	
iRBBB					
DISCORDANCE	1PC	3PC + IC	EC	Etiopathology	
8	8 YES	8 NO	1 YES 7 NO	1 Morphology 4 Morphology 3 Axis	
2	2 NO	2 YES	2 NO	1 Axis 1 Morphology	
DISCORDANCE	2PC	2PC + IC	EC	Etiopathology	
6	6 NO	6 YES	1 YES 5 NO	1 Morphology 4 Morphology 1 Axis	
1	1 YES	1 NO	1 NO	1 Morphology	
DISCORDANCE	3PC	1PC + IC	EC	Etiopathology	
-	-	-	-	-	
DISCORDANCE	4PC	IC	EC	Etiopathology	
14	14 YES	14 NO	9 YES 5 NO	13 Morphology 1 QRS complex duration	
10	10 YES	10 NO	5 YES 5 NO	9 Morphology 1 Axis	

PC Primary care researchers
IC Cardiologist who made initial diagnosis
EC Expert Cardiologist

ischemia [26], between 72 and 94% correctly classify patients who are candidates to receive thrombolytic treatment [27], between 57 and 95% detect abnormalities in the ST interval [28], and 25% perform correct interpretations of the PR and QT intervals [29].

There are discrepancies in assessing the impact on morbidity and mortality secondary to misinterpretation or non-identification of ECG abnormalities. In a systematic review, Salerno et al. [30], reported that the amount of diagnostic errors is between 4 and 33% but the incidence of secondary adverse effects is less than 1%. Other studies warn of the lack of competence of non-cardiologist physicians for detecting lethal electrocardiographic abnormalities that lead to an increase in avoidable cardiac morbidity and mortality [31, 32]. Prospective studies are

necessary to evaluate the effect of RBBB in patients with no underlying cardiovascular disease. In patients with a history of cardiovascular disease, the presence of RBBB worsens the prognosis, so failure to identify it may have consequences for the patients.

Implications for practice

The treatment and prevention of cardiovascular disease is one of the priority objectives in the daily work of the PC physician. Most cases of RBBB are detected in asymptomatic patients in PC, so a correct interpretation of the electrocardiograms (ECG) at this level is necessary.

Many studies [5, 33] show that the occurrence of RBBB immediately after a myocardial infarction almost doubles the risk of death, and this risk is higher than that of concomitant LBBB. Also, the appearance of RBBB in patients with heart failure who previously did have it worsens their prognosis [34, 35]. The clinical significance of RBBB in a patient with no evidence of any known cardiovascular (CV) pathology is a source of controversy.

Prospective studies are needed to evaluate the impact of RBBB in patients without baseline cardiovascular disease. If it is concluded that RBBB increases cardiovascular morbidity and mortality in healthy patients, it will be necessary to have new guidelines for treating and monitoring these patients.

Conclusions

Our study shows that interobserver agreement in the diagnosis of RBBB performed by physicians specialized in ECG interpretation (both PC physicians and cardiologists) is very good. The variability is greater for the diagnosis of iRBBB, since there is greater diversity in the diagnostic criteria regarding the duration of the QRS complex. Unifying the criteria would help achieve a better diagnosis so that additional examinations can be made when necessary.

Abbreviations

AVB: Atrioventricular block; BBB: Bundle branch block; cRBBB: Complete right bundle branch block; ECG: Electrocardiogram; ICC: Correlation coefficient; iRBBB: Incomplete right bundle branch block; κ : Kappa index; LAH: Left anterior hemiblock; LBBB: Left bundle branch block; LPH: Left posterior hemiblock; LVH: Left ventricular hypertrophy; PC: Primary care; RBBB: Right bundle branch block

Acknowledgements

A Vall-Hosera Moll de Alba is thanked for her help in preparing the manuscript.

Funding

Funding for the article were provided by many research grants:

- 12th grant for research in Primary Care from the Catalan Society of Family Medicine (CAMFIC). (2012)

- Research scholarship for the accomplishment of the doctorate in primary care from University Institute for Research in Primary Care (IDIAP) Jordi Gol. (2014)
- Gongal Calvo Research Scholarship from the Academy of Medical and Health Sciences of Catalonia and the Balearic Islands (Iñaki Maresme). (2015).
- Research scholarship for primary care professionals of the Catalan Health Institute (area Barcelona city). (2017)

The funders played no role in the study design, data collection and analysis, the decision to publish, or the preparation of the manuscript.

Availability of data and materials

The datasets used and/or analysed during the current study are available from the corresponding author on reasonable request.

Authors' contributions

MAZ: made substantial contributions to conception and design, acquisition of data, analysis and interpretation of data and she was involved in drafting the manuscript. GP: made contributions in analysis and interpretation of data. CRS: was involved in drafting the manuscript and revising it critically for important intellectual content. NMM: made contributions in analysis and interpretation of the data from the ECG of the patients. MVZS: made contributions in analysis and interpretation of the data from the ECG of the patients. TGG: made contributions in analysis and interpretation of the data from the ECG of the patients. LGF: was involved in drafting the manuscript and revising it critically for important intellectual content. MBC: was involved in drafting the manuscript and revising it critically for important intellectual content. JFP: made contributions in analysis and interpretation of the data from the ECG of the patients. JB: was involved in drafting the manuscript and revising it critically for important intellectual content. All authors read and approved the final manuscript.

Ethics approval and consent to participate

The ECGs were encrypted, so each ECG was assigned a random number in the database, which did not allow the identification of the patient. In no case were names, surnames or any data that could identify the patient. No clinical data from patients are used during the study. In this way, according to the Spanish Organic Law of Protection of Personal Data the informed consent of the patients was not necessary. The study protocol was reviewed and approved by the ethics committee of the Jordi Gol i Guina Foundation, under registration number FAP 1204.

Consent for publication

Not applicable

Competing interests

The authors declare that they have no competing interests.

Publisher's Note

Springer Nature remains neutral with regard to jurisdictional claims in published maps and institutional affiliations.

Author details

¹Bon Pastor, Primary Healthcare Center, Catalan Health Institute, Barcelona, Catalonia, Spain. ²Unitat de Suport a la Recerca Metropolitana Nord, Fundació Institut Universitari per a la recerca a l'Atenció Primària de Salut Jordi Gol i Guina (IDIAP JGol), Mataró, Spain. ³EAP El Clot, Primary Healthcare Center, Catalan Health Institute, University of Barcelona, Barcelona, Spain. ⁴EAP Ronda Cerdanya, Primary Healthcare Center, Catalan Health Institute, Mataró, Barcelona, Spain. ⁵EAP El Gòtic, Primary Healthcare Center, Catalan Health Institute, Barcelona, Spain. ⁶EAP Berga, Primary Healthcare Center, Catalan Health Institute, Berga, Barcelona, Spain. ⁷Unitat d'aritmies. Servei de cardiologia. University Hospital Vall Hebró, Research Institut, Universitat Autònoma de Barcelona, CIBER-CV, Barcelona, Spain. ⁸Cardiovascular Institute, Hospital Clínic, University of Barcelona, Catalonia, Spain.

Received: 8 September 2017 Accepted: 15 April 2019
Published online: 06 May 2019

References

1. Pinesas R, Blackburn H CR. The Minnesota code manual of electrocardiographic findings: standards and procedures for measurement and classification. Minnesota code man Electrocardiogr find stand Proced Meas Classif. 2010.
2. Rose G, Baxter PJ, Reid DD, McCartney P. Prevalence and prognosis of electrocardiographic findings in middle-aged men. Br Heart J. 1978;40: 636-43.
3. De Bacquer D, De Backer G, Komitzer M. Prevalences of ECG findings in large population based samples of men and women. Heart. 2000;84:25-33.
4. Fernández-Lazano I, Brugada J. Right bundle branch block: are we looking in the right direction? Eur Heart J. 2013;34:86-8.
5. Lewinter C, Torp-Pedersen C, Cleland JGF, Køber L. Right and left bundle branch block as predictors of long-term mortality following myocardial infarction. Eur J Heart Fail. 2011;13:1349-54.
6. Barsheshet A, Goldenberg I, Garty M, Gottlieb S, Sandach A, Lash-Farkash A, et al. 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.
7. Þráinsdóttir 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.
8. Jeong JH, Kim JH, Park YH, Han DC, Hwang KW, Lee DW, et al. Incidence of and risk factors for bundle branch block in adults older than 40 years. Korean J Intern Med. 2004;19:171-8.
9. Haataja P, Anttila I, Nikus K, Eskola M, Huhtala H, Nieminen T, et al. Prognostic implications of intraventricular conduction delays in a general population: the health 2000 survey. Ann Med. 2015;47:74-80.
10. Nielsen JB, Olesen MS, Tanga 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.
11. 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(2):138-46.
12. Fleg JL, Das DN, Lalatta EG. Right bundle branch block: long-term prognosis in apparently healthy men. J Am Coll Cardiol. 1983;1:887-92.
13. Liao YL, Emidy LA, Dyer A, Hewitt JS, Shelleke RB, Paul O, et al. Characteristics and prognosis of incomplete right bundle branch block: an epidemiologic study. J Am Coll Cardiol. 1986;7:492-9.
14. Eriksson P, Wilhelmsson L, Roxengen 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.
15. Zhang ZM, Rautaharju PM, Soliman EZ, Manson JE, Cain ME, Martin LW, et al. Mortality risk associated with bundle branch blocks and related repolarization abnormalities (from the Women's health initiative [WHI]). Am J Cardiol. 2012;110:1489-95.
16. Badheka AQ, Singh V, Patel NJ, Deshmukh A, Shah N, Chothani A, et al. QRS duration on electrocardiography and cardiovascular mortality (from the National Health and nutrition examination survey—III). Am J Cardiol. 2013; 112:671-7.
17. 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.
18. Xiong Y, Wang L, Liu W, Hanley GJ, Xu B, Wang S. The prognostic significance of right bundle branch block: a meta-analysis of prospective cohort studies. Clin Cardiol. 2015;38:604-13.
19. Schneider JF, Thomas HE, Keeger BE, McNamara PM, Sorlie P, Kannell WB. Newly acquired right bundle-branch block: the Framingham study. Ann Intern Med. 1980;92:37-44.
20. Smith RF, Jackson DH, Hartshome JW, Sanders CA. Acquired bundle branch block in a healthy population. Am Heart J. 1970;80:746-51.
21. Todd KH, Hoffman JR, Morgan MT. Effect of cardiologist ECG review on emergency department practice. Ann Emerg Med. 1996;27:16-21.
22. Goodacre S, Webster A, Morris F. Do computer generated ECG reports improve interpretation by accident and emergency senior house officers? Postgrad Med J. 2001;77:455-7.

23. Fleiss J, Levin B, Paik MC. *Statistical methods for rates and proportions*. 3rd ed. New York: Wiley-Interscience; 2003.
24. Eriksson P, -Olof H, Eriksson H, Dellborg M, Hansson P-O. Bundle-branch block in a general male population: the study of men born bundle-branch block in a general male population the study of men born 1913. *Cir*. 1998; 98:2494–500.
25. Landis JR, Koch GG. The measurement of observer agreement for categorical data. *Biometrics*. 1977;33:159.
26. Pope JH, Aufderheide TP, Rutazer R, Woolard RH, Feldman JA, Beshansky JR, et al. Missed diagnoses of acute cardiac ischemia in the emergency department. *N Engl J Med*. 2000;342:1163–70.
27. Storey RF, Rowley JM. Electrocardiogram interpretation as a basis for thrombolysis. *J R Coll Physicians Lond*. 1997;31:536–40.
28. Brady WJ, Perron A, Ullman E. Errors in emergency physician interpretation of ST-segment elevation in emergency department chest pain patients. *Acad Emerg Med*. 2000;7:1256–60.
29. Montgomery H, Hunter S, Morris S, Naunton-Morgan R, Marshall RM. Interpretation of electrocardiograms by doctors. *BMJ*. 1994;309:1551.
30. Salerno SM, Alguine PC, Waxman HS. Competency in interpretation of 12-Lead electrocardiograms: a summary and appraisal of published evidence. *Ann Intern Med*. 2003;75:1–60.
31. Gómez-Polo JC, Higuera Nafria J, Martínez-Losas P, Cañadas-Godoy V, Bover-Freire R, Pérez-Villacastín J. Escaso conocimiento entre los médicos no cardiólogos de patrones electrocardiográficos asintomáticos potencialmente letales y subestimación de su gravedad. *Rev Esp Cardiol*. 2017;70:507–8.
32. Begg G, Willan K, Tyndall K, Pepper C, Tayebjee M. Electrocardiogram interpretation and arrhythmia management: a primary and secondary care survey. *Br J Gen Pract*. 2016;66:e291–6.
33. Brilakis ES, Wright RS, Kopecky SL, Reeder GS, Williams BA, Miller WL. Bundle branch block as a predictor of long-term survival after acute myocardial infarction. *Am J Cardiol*. 2001;88:205–9.
34. Abdel-Qadir HM, Tu M, Austin PC, Wang JT, Lee DS. Bundle branch block patterns and long-term outcomes in heart failure. *Int J Cardiol*. 2011;146: 213–8 Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/20202707>.
35. Mueller C, Laule-Kilian K, Klima T, Breidhardt T, Hochholzer W, Pemuchoud AP, et al. Right bundle branch block and long-term mortality in patients with acute congestive heart failure. *J Intern Med*. 2006;260:421–8.

Ready to submit your research? Choose BMC and benefit from:

- fast, convenient online submission
- thorough peer review by experienced researchers in your field
- rapid publication on acceptance
- support for research data, including large and complex data types
- gold Open Access which fosters wider collaboration and increased citations
- maximum visibility for your research: over 100M website views per year

At BMC, research is always in progress.

Learn more biomedcentral.com/submissions



5.3 Right bundle branch block: Prevalence, incidence, and cardiovascular morbidity and mortality in the general population.

[Eur J Gen Pract.](#) 2019 Jul 24:1-7. doi: 10.1080/13814788.2019.1639667.

[Alventosa-Zaidin M](#), [Guix Font L](#), [Benitez Camps M](#), [Roca Saumell C](#), [Pera G](#), [Alzamora Sas MT](#), [Forés Raurell R](#), [Rebagliato Nadal O](#), [Dalfó-Baqué A](#), [Brugada Terradellas J](#)

Right bundle branch block: Prevalence, incidence, and cardiovascular morbidity and mortality in the general population

M. Alventosa-Zaidin, L. Guix Font, M. Benitez Camps, C. Roca Saumell, G. Pera, M. Teresa Alzamora Sas, R. Forés Raurell, O. Rebagliato Nadal, A. Dalfó-Baqué & J. Brugada Terradellas

To cite this article: M. Alventosa-Zaidin, L. Guix Font, M. Benitez Camps, C. Roca Saumell, G. Pera, M. Teresa Alzamora Sas, R. Forés Raurell, O. Rebagliato Nadal, A. Dalfó-Baqué & J. Brugada Terradellas (2019) Right bundle branch block: Prevalence, incidence, and cardiovascular morbidity and mortality in the general population, *European Journal of General Practice*, 25:3, 109-115, DOI: [10.1080/13814788.2019.1639667](https://doi.org/10.1080/13814788.2019.1639667)

To link to this article: <https://doi.org/10.1080/13814788.2019.1639667>



© 2019 The Author(s). Published by Informa UK Limited, trading as Taylor & Francis Group.



[View supplementary material](#)



Published online: 24 Jul 2019.



[Submit your article to this journal](#)



Article views: 221



[View related articles](#)



[View Crossmark data](#)

Right bundle branch block: Prevalence, incidence, and cardiovascular morbidity and mortality in the general population

M. Alventosa-Zaidin^a, L. Guix Font^b, M. Benitez Camps^c, C. Roca Saumell^{d,e}, G. Pera^f,
M. Teresa Alzamora Sas^g, R. Forés Raurell^g, O. Rebagliato Nadal^{c,f}, A. Dalfo-Baqué^c and
J. Brugada Terradellas^{e,h}

^aCentre d'Atenció Primària Arenys de Mar, Servei d'atenció Primària Barcelonès Nord- Maresme, Institut Català de la Salut, Barcelona, Spain; ^bCentre d'Atenció Primària Berga, Servei d'atenció Primària Bages- Berguedà-Solsonés, Institut Català de la Salut, Barcelona, Spain; ^cCentre d'Atenció Primària Gòtic, Servei d'atenció Primària Barcelona Litoral, Institut Català de la Salut, Barcelona, Spain; ^dCentre d'Atenció Primària El Clot, Servei d'atenció Primària Barcelona Dreta-Muntanya, Institut Català de la Salut, Barcelona, Spain; ^eFaculty of Medicine, University of Barcelona, Barcelona, Spain; ^fUnitat de Suport a la Recerca Metropolitana Nord, Institut Universitari d'Investigació en Atenció Primària Jordi Gol (IDIAP Jordi Gol), Barcelona, Spain; ^gCentre d'Atenció Primària Riu-Nord Riu-Sud Santa Coloma de Gramenet, Servei d'atenció Primària Barcelonès Nord i Maresme, Institut Català de la Salut, Barcelona, Spain; ^hDepartament de Cardiologia, Hospital Clínic de Barcelona, Barcelona, Spain

KEY MESSAGES

- In this cohort, almost 8% had RBBB, with a higher prevalence in men and elderly patients.
- The presence of cRBBB seems to tend to increase all-cause mortality and cardiovascular events in comparison with patients with a normal ECG but the adjusted results show no statistically significant differences.
- Patients with iRBBB who progressed to cRBBB had more cardiovascular events.

ABSTRACT

Background: Right bundle branch block (RBBB) is among the most common electrocardiographic abnormalities.

Objectives: To establish the prevalence and incidence of RBBB in the general population without cardiovascular events (CVE) and whether RBBB increases cardiovascular morbidity and mortality compared with patients with a normal electrocardiogram (ECG).

Methods: A historical study of two cohorts including 2981 patients from 29 primary health centres without baseline CVE. Cox (for CVE) and logistic (for cardiovascular factors) regression was used to assess their association with RBBB.

Results: Of the patients (58% women; mean age 65.9), 92.2% had a normal ECG, 4.6% incomplete RBBB (iRBBB) and 3.2% complete RBBB (cRBBB). Mean follow-up was five years. Factors associated with appearance of cRBBB were male sex (HR=3.8; 95%CI: 2.4–6.1) and age (HR=1.05 per year; 95%CI: 1.03–1.08). In a univariate analysis, cRBBB was associated with an increase in all-cause mortality but only bifascicular block (BFB) was significant after adjusting for confounders. cRBBB tended to increase CVE but the results were not statistically significant. Presence of iRBBB was not associated with adverse outcomes. Patients with iRBBB who progressed to cRBBB showed a higher incidence of heart failure and chronic kidney disease.

Conclusion: In this general population cohort with no CV disease, 8% had RBBB, with a higher prevalence among men and elderly patients. Although all-cause mortality and CVE tended to increase in the presence of cRBBB, only BFB showed a statistically significant association with cRBBB. Patients with iRBBB who progressed to cRBBB had a higher incidence of CVE. We detected no effect of iRBBB on morbidity and mortality.

ARTICLE HISTORY

Received 19 August 2018

Revised 12 May 2019

Accepted 24 June 2019



KEYWORDS


Right bundle branch block; morbidity; mortality; cardiovascular events

Introduction

Right bundle branch block (RBBB) is one of the most frequent alterations of the electrocardiogram (ECG)

[1]. When RBBB occurs, one branch delays conducting the electrical impulse and the ventricle is activated by the myocardial propagation of the electrical activity of

CONTACT M. Alventosa-Zaidin  malvenza83@gmail.com, malventosa.bcn.ics@gencat.cat  Centre de Salut el Arenys de Mar, Institut Català de la Salut, Barcelona, Autèntica s/n, 08350 Barcelona (Spain)

 Supplemental data for this article can be accessed [here](#).

© 2019 The Author(s). Published by Informa UK Limited, trading as Taylor & Francis Group.

This is an Open Access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution License (<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>), which permits unrestricted use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.

the other ventricle. Thus, the affected ventricle is depolarized erratically and slowly through an alternative pathway. This delay is shown in the ECG with a widening of the QRS complex (duration >120 ms) and a pattern change, which varies depending on the affected branch.

Many studies have shown that RBBB is a risk factor for cardiovascular (CV) diseases [2] and is associated with CV risk factors (CVRFs) such as hypertension and diabetes mellitus (DM) [3,4]. Some studies have found that RBBB increases CV morbidity and mortality when it coexists with CV diseases. Mortality increases when RBBB appears immediately after acute myocardial infarction (AMI) [5], and the appearance of RBBB in patients hospitalized for exacerbated heart failure (HF) is associated with a worse prognosis [6].

The impact of RBBB in patients with no CV disease has been controversial. Some studies report no risk [3,7,8], whereas others have shown that RBBB increases CV events (CVEs) but the results are not always statistically significant for all the CVEs [9–11]. It has been shown that RBBB is benign in athletes, but more prevalent and associated with a worse outcome after cardiac arrest [12,13]. These studies have limitations: they include only men [7,8,14–16], are hospital-based or the patients had prevalent CVE [5,6,10]. Furthermore, there are no studies involving Mediterranean patients, who have lower cardiovascular morbimortality than Northern European patients [17].

This study aimed to establish the prevalence of RBBB in a general population without cardiovascular history, the incidence of RBBB in a general population without cardiovascular history and a normal ECG at baseline, and whether RBBB, compared to patients with a normal ECG, increases CV morbidity and mortality.

Methods

Study design

We performed a historical cohort study with patients from 29 urban primary healthcare centres (PHCs) in the Barcelona city area.

Selection of study subjects

The study population was composed of two cohorts: The first cohort included patients who had consulted in the Gòtic PHC, Barcelona, Spain and had had an ECG between 2000 and 2015 for any reason. Of 2145 patients, 3614 ECGs were included. Variables were extracted from the computerized clinical records. The ECGs were encrypted to ensure privacy.

The second cohort, a general population cohort, included 3786 patients from the ARTPER multicentre study [18], which analyses the incidence of peripheral arterial disease (PAD) in 28 urban PHCs. The ARTPER study included two ECGs, one at baseline (2006–2008) and one during a follow-up visit (2010–2012). In addition, physical exploration and laboratory test variables were collected. Given the poor state of the baseline ECG records, only 938 were analysed. In the follow-up visit, an ECG was performed on 2532 patients (432 participated in both the baseline and follow-up visits).

ARTPER patients were followed up every six months to review CVE and death. Written informed consent was obtained from all the participants. As ARTPER only included patients older than 49 years, Gòtic patients under this age were excluded. So, the inclusion criteria were patients older than 49 years old; patients had to have undergone at least one ECG (normal or with either incomplete RBBB (iRBBB) or complete RBBB (cRBBB) and have no exclusion criteria.

The exclusion criteria were an unreadable ECG, prevalent cardiovascular morbidity (AMI, angina, cerebrovascular accident (CVA), transient ischaemic attack (TIA), abdominal aortic aneurysm, vascular intervention, HF, PAD, chronic kidney disease (CKD), or an ECG with left bundle branch block, anterior hemiblock, posterior hemiblock, atrioventricular block, signs of ischaemia, Brugada syndrome, atrial fibrillation (AF) or other arrhythmias (atrial, ventricular and supraventricular tachycardia, or escape rhythms).

In applying these selection criteria, we finally studied 1050 Gòtic patients (2386 ECGs) and 1931 ARTPER patients (2363 ECGs). In the ARTPER cohort, 1499 patients had only one ECG (245 corresponding to baseline and 1254 to the follow-up visit) and 432 had both the baseline and follow-up visit (Figure 1).

The protocol was approved by the Ethics Committee of the Jordi Gol i Gurina Foundation (registration number FAP 1204).

Measurements

ECG reading criteria. Ten family doctors trained in ECG readings performed the readings. They agreed on the diagnostic criteria for cRBBB and iRBBB, as well as the criteria for other alterations, based on the literature and clinical practice guidelines (Supplementary Table S1).

The definition of RBBB varies greatly among studies. Some use the Minnesota code but others use less strict criteria [3,7,11,14–16,19–21]. We used the more common criteria to avoid missing possible cases

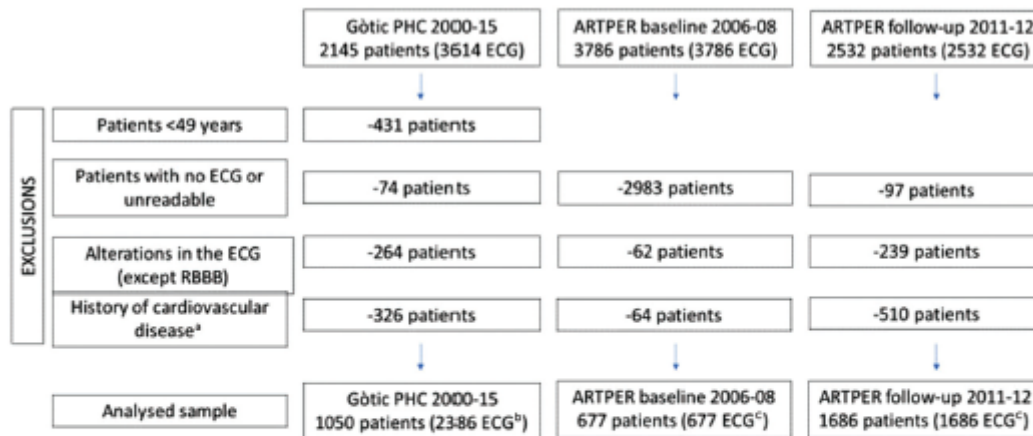


Figure 1. Recruitment of the study population. ^aAcute myocardial infarction, angina, cerebrovascular accident, transient ischaemic attack, aortic aneurysm, vascular intervention, heart failure, peripheral arterial disease and chronic kidney disease. ^b1050 patients from Gòtic PHC had 1 to 6 ECG in the period of study. ^cARTPER patients performed only one ECG at baseline (245 patients), or only one ECG at the follow-up visit (1254 patients), or at both (432 patients). ARTPER: peripheral arterial disease study; PHC: primary healthcare centre; RBBB: right bundle branch block.

(Supplementary Figure S2). To reduce inter-observer variability in reading, the diagnostic criteria were agreed previously with all the researchers. The ECGs were interpreted individually by each researcher, who entered in the database whether RBBB was present or absent, in addition to the other variables mentioned above. The data were later analysed by a statistician who did not know who had interpreted the ECGs.

Statistical analysis

Categorical variables are described as frequency and percentage, and continuous variables as mean and standard deviation. Prevalence of RBBB was computed using the baseline RBBB cases as numerator and the whole sample as the denominator. Incidence of RBBB was computed using the new RBBB cases at follow-up, only in those with at least two ECG. Person-years were computed as the time between baseline and the first ECG detecting RBBB (cases) or the last ECG (non-cases) for each patient. For iRBBB incidence, patients with a previous RBBB were excluded. For cRBBB incidence, patients with a previous cRBBB were excluded. The association between the baseline presence of RBBB and possible explanatory variables was initially examined by bivariate and multivariate logistic regression, adjusting for potential confounders (age, sex, hypertension, DM, dyslipidaemia, smoking and obesity) and obtaining the odds ratio and 95% CIs. Association between RBBB and CVE (AMI, angina, CVA, TIA, HF,

PAD, AF or death) incidence was analysed by Cox regression models adjusted for age, sex and basal comorbidities to obtain the hazard ratios and their confidence intervals. The follow-up time for detecting events began at the time of performing the ECG for patients with presence of RBBB (either at baseline or follow-up) or at the beginning of recruitment for patients who had a normal ECG.

All analyses were performed with 5% significance and two-tailed tests using the Stata statistical package v14 (StataCorp LLC, College Station, TX, USA).

Results

Baseline characteristics

Of the 2981 patients in the sample, 58% were women, and the mean age was 65.9 years.

Between the two cohorts, minimal significant differences in age (65.6 vs 66.3 years; $P=0.03$) and no differences by sex ($P=0.375$) were observed. All subjects were followed for a mean time of 5.12 years (range: two days to 12.5 years).

Baseline cRBBB was associated independently with male sex and age. The patients with baseline cRBBB also had more hypertension and DM than those with a normal ECG, though the results were not statistically significant. iRBBB was only associated with male sex (Table 1). Obesity, smoking and dyslipidaemia were not associated with either of the two types of RBBB.

Prevalence of RBBB

A normal ECG was found in 92.2%, iRBBB in 4.5% ($n = 134/2981$; 95%CI: 3.8–5.3) and cRBBB in 3.2% ($n = 95/2981$; 95%CI: 2.6–3.9).

Incidence of RBBB

iRBBB incidence was 3.5/1000 person-years (py) ($n = 15$ cases/4276 py; 95%CI: 2.0–5.8) and cRBBB incidence was 4.3/1000 py ($n = 19$ cases/4426 py; 95%CI: 2.6–6.7), resulting in an RBBB incidence of 0.8% py.

Risk analysis of RBBB for CVD outcomes

For AF, PAD, HF, CKD, bifascicular block (BFB) and arrhythmia incident events, we had follow-up information for only 1566 people, with a mean follow-up of 5.12 years, while for death, ischaemic heart disease and CVA we had data for 2750 people, with a mean follow-up of 5.82 years.

After adjusting for age, sex and prevalent comorbidities, only BFB maintained a statistically significant association with cRBBB (HR = 28.66, $P < 0.001$). Patients with cRBBB also had more CVE such as AF, PAD, CVA and HF, but the results were not statistically significant either in the crude models or in the adjusted ones (Table 2).

Table 1. Association of prevalent cRBBB and iRBBB with other cardiovascular risk factors.

Variable	OR	95%CI	P
cRBBB			
Men	3.85	2.45–6.06	<0.001
Age (\times year)	1.05	1.03–1.08	<0.001
Hypertension	1.52	0.97–2.38	0.067
Diabetes mellitus	1.51	0.95–2.41	0.083
iRBBB			
Men	1.74	1.23–2.47	0.002
Age (\times year)	1.00	0.98–1.02	0.866
Hypertension	0.93	0.65–1.33	0.709
Diabetes mellitus	0.90	0.57–1.43	0.660

Logistic regression adjusted for the variables in the table.

Table 2. Cardiovascular events of patients with RBBB compared with patients with normal ECG (adjusted analysis^a).

	cRBBB					iRBBB					
	Cases	HR	95%CI	P		Cases	HR	95%CI	P		
Atrial fibrillation	72	6	0.84	0.34	2.09	0.709	4	1.51	0.55	4.17	0.424
Peripheral arterial disease	75	6	1.14	0.48	2.69	0.771	5	1.71	0.69	4.27	0.249
Heart failure	87	7	1.32	0.59	2.95	0.505	3	0.93	0.29	2.96	0.905
Chronic kidney disease	240	10	0.52	0.26	1.02	0.059	13	1.66	0.95	2.91	0.076
Bifascicular block	16	10	28.66	8.48	96.83	<0.001	2	1.81	0.24	13.86	0.567
Incident arrhythmia	69	3	0.57	0.14	2.37	0.439	2	0.75	0.18	3.08	0.695
Any of the above	477	30	1.02	0.68	1.52	0.937	21	1.27	0.81	1.98	0.305
Death	224	21	1.47	0.92	2.34	0.110	13	1.31	0.74	2.30	0.352
Ischaemic heart disease	102	4	0.56	0.19	1.60	0.276	6	1.26	0.55	2.89	0.582
Cerebrovascular accident	103	6	0.98	0.42	2.29	0.965	8	1.78	0.86	3.68	0.120

^aAdjusted by age, gender, hypertension, diabetes and dyslipidaemia.

cRBBB: complete right bundle branch block; iRBBB: incomplete right bundle branch block; HR: hazard ratio.

Bold values refer to statistically significant results.

In patients with iRBBB, no statistically significant association was observed either in the crude models or in the adjusted ones (Supplementary Table S3).

Furthermore, 5.2% ($n = 7$) of patients with iRBBB who progressed to cRBBB showed more cases of HF (HR = 9.54; 95%CI: 1.29–70.57; $P = 0.007$) and CKD (HR = 5.41; 95%CI: 1.33–22.03; $P = 0.019$) than patients who always had a normal ECG, iRBBB or cRBBB.

Discussion

Main findings

In the present study of individuals with no known history of CVE, the prevalence of cRBBB was 3.2%. The incidence of RBBB was around 0.8% per year, including both cRBBB and iRBBB. Presence of cRBBB was associated with an increase in BFB.

Although patients with cRBBB had a higher frequency of CVE such as AF, HF, CVA and PAD than those who always had a normal ECG, these results did not reach statistical significance. Conversely, patients with iRBBB who progressed to cRBBB showed more cases of CKD and HF than patients who always had a normal ECG, iRBBB or cRBBB.

Strengths and limitations

The patients in the study were over the age of 49 years. At younger generations, the presence of RBBB and the incidence of CVE are deficient, so the inclusion of younger subjects did not seem efficient.

Prevalence of RBBB may not represent the general population prevalence. Inclusion of patients referred to an ECG by a GP (only in the Götting cohort) may increase this prevalence. Alternatively, exclusion of patients with abnormalities in their ECG or CVD diseases may reduce this prevalence [5–6].

The combination of cohorts to obtain more patients and increase the statistical power meant that the

same information was not available on all patients. Nevertheless, some characteristics of the patients, such as hypertension, DM and dyslipidaemia, were similar between the cohorts.

2983/3786 patients from the ARTPER cohort had no ECG readable at ARTPER recruitment. This was due by an administrative cause, leading to a substantial reduction in the ECG available but not causing bias since the loss of these ECGs could be considered at random.

Likewise, the follow-up of events was not homogeneous between the two cohorts in terms of either the available sample (greater in ARTPER for mortality, ischaemic heart disease and CVA) or the validity of the events diagnosed. In the ARTPER cohort, a medical committee confirmed the mortality, ischaemic heart disease, CVA and PAD, while the remaining events and all results of the Gòtic cohort were based only on their unverified appearance in the clinical history. However, when a separate analysis was performed for each cohort, the results were similar to those presented, although the power decreased.

Although the study included 3000 patients, the confidence intervals were relatively wide because of the low incidence of events of interest, the low prevalence of RBBB and the relatively short follow-up.

Despite the limitations, our study is one of the few conducted in a healthy Mediterranean general population.

Interpretation of the study results in relation to the existing literature

Prevalence and CVRF. The prevalence of cRBBB (3.2%) was higher in our study than in other studies [9,11,19]. The higher age of our patients could explain this result. In contrast, the prevalence of iRBBB (4.5%) was lower than in other studies [9]. The prevalence of iRBBB may have been underestimated because the diagnostic criteria used were more stringent than those applied in other studies. Patients with an rs' pattern in leads V1 and/or V2 but with a QRS duration <100ms were not labelled as having iRBBB as defined by the Minnesota code. However, other studies include any QRS <100ms, so their criterion was broader [3,8,11,16,19,20].

In our study, male sex was significantly associated with greater presence of RBBB, in agreement with previous studies that reported that RBBB is twice as frequent in men as in women [3,7,11,14,16,20].

In the current study, patients with cRBBB had more hypertension and DM, though the results were not

statistically significant. Jeong et al. found patients with DM to have a higher risk of RBBB [4]. In the cohort of Thrainsdottir et al. it was observed that in men older than 60 years RBBB is associated with hypertension [3], DM and cardiomegaly, and in women of the same age only with hypertension. The fact that patients with cRBBB have a higher prevalence of CVRF may indicate that the presence of cRBBB is a marker of progression of degenerative cardiovascular disease.

Incidence of RBBB

The incidence of RBBB was around 0.8% per year. iRBBB incidence was 3.5/1000 py and 4.3/1000 py for cRBBB. The incidence of RBBB was higher in this study than in other studies [4,14]. The higher age of our patients can explain this result.

Cardiovascular morbidity and mortality

Studies on RBBB and morbidity and mortality show divergent results. The meta-analysis of Xiong et al. studied the impact of RBBB in a general population and in AMI/HF patients [21], concluding that RBBB is associated with all-cause mortality in the general population and in AMI/HF patients, and that RBBB is associated with cardiac mortality in the general population. Bussink et al. observed in their cohort that patients with cRBBB showed greater cardiovascular and all-cause mortality than patients with a normal ECG. Patients with iRBBB showed no increase in morbidity and mortality [11]. Haataja et al. studied the impact of intraventricular conduction delays on cardiovascular mortality with insignificant results related to iRBBB [9]. Likewise, Liao et al. studied healthy men with iRBBB for 20 years and concluded that they had a higher risk of progressing to cRBBB without an increase in secondary morbidity and mortality [8]. Eriksson et al. performed a 28-year follow-up of 70 men with RBBB who showed an increase in high-degree AVB (AV conduction defect II or III) but it was not associated with an increase in secondary mortality [16].

The results of the impact of RBBB on cardiovascular morbidity in other studies vary greatly. Bussink et al. observed that patients with cRBBB have a higher risk of AMI and of need for a pacemaker but not of AF and HF [11]. Schneider et al. studied 70 patients with RBBB from the Framingham cohort and concluded that women with RBBB have a 2.5 and four times greater risk of developing AMI and HF, respectively [14]. This association was not observed in men.

Implications for clinical practice

The interest and novelty of this study lies in the fact that it was performed in a Mediterranean country whose population has a low cardiovascular risk and in patients treated in primary care, who are the most representative of the general population because most Catalan inhabitants have attended a primary healthcare centre at least once in the last year [22].

Our results show that RBBB does not seem to have an impact on future CVE. Further investigations or referrals to a specialist for asymptomatic patients with RBBB should not be encouraged.

Conclusion

In this cohort of the general population with no history of CV disease, iRBBB incidence was 3.5/1000 py and 4.3/1000 py for cRBBB, resulting in an RBBB incidence of 0.8% py. Prevalence was higher among men and elderly patients. Although all-cause mortality and CVE tended to increase in the presence of cRBBB, only BFB showed a statistically significant association with cRBBB. Patients with iRBBB who progressed to cRBBB had more CVE. We detected no effect of iRBBB concerning morbidity and mortality.

Acknowledgements

The authors thank Laura Camps for her help in the conception and design of the study and Núria Mengual, Teresa Gros and Maria Victoria Zamora for their help in data acquisition.

Disclosure statement

The authors report no conflicts of interest. The authors alone are responsible for the content and writing of the paper.

Funding

The following grants supported this work:

1. University Institute for Research in Primary Care (IDIAP) Jordi Gol 15a Beca per a la Capacitació en Investigació i Realització del Doctorat a l'Atenció Primària Number: 7215/005 <http://www.idiapjgol.cat/index.php/ca/ajuts-idiap.html>
2. Academy of Medical Sciences Beca Gonçal Calvo i Queraltó per a recerca en atenció Primària Number: 4R15/122 https://www.academia.cat/Portal/academia/Beques-i-premis/Detail-Beca/_mbWahh0L0DwuqPmOJ7Y0AhTB4kebi7B
3. Catalan Society of Family Medicine (CAMFIC) XIII Ajuts per la recerca de la CAMFIC Number: 4R12/087 http://gestorweb-camfic.cat/uploads/ITEM_8373.pdf
4. Catalan Health Institute. Mòduls de Recerca per a professionals d'Atenció Primària de Barcelona 9a convocatòria http://10.80.217.110/ambit_bcn/xb/novetats/view.php?ID=55 Number: 4R16/069

The funders had no role in the study design, data collection and analysis, decision to publish, or preparation of the manuscript.

References

- [1] De Bacquer D, De Backer G, Kornitzer M. Prevalences of ECG findings in large population based samples of men and women. *Heart*. 2000;84:625–633.
- [2] Fernandez-Lozano I, Brugada J. Right bundle branch block: are we looking in the right direction? *Eur Heart J*. 2013;34:86–88.
- [3] Thrainsdottir IS, Hardarson T, Thorgeirsson G, et al. The epidemiology of right bundle branch block and its association with cardiovascular morbidity—the Reykjavik Study. *Eur Heart J*. 1993;14:1590–1596.
- [4] Jeong JH, Kim JH, Park YH, et al. Incidence of and risk factors for bundle branch block in adults older than 40 years. *Korean J Intern Med*. 2004;19:171–178.
- [5] Lewinter C, Torp-Pedersen C, Cleland JGF, et al. Right and left bundle branch block as predictors of long-term mortality following myocardial infarction. *Eur J Heart Fail*. 2011;13:1349–1354.
- [6] Barsheshet A, Goldenberg I, Garty M, et al. Relation of bundle branch block to long-term (four-year) mortality in hospitalized patients with systolic heart failure. *Am J Cardiol*. 2011;107:540–544.
- [7] Fleg JL, Das DN, Lakatta EG. Right bundle branch block: long-term prognosis in apparently healthy men. *J Am Coll Cardiol*. 1983;1:887–892.
- [8] Liao YL, Emidy LA, Dyer A, et al. Characteristics and prognosis of incomplete right bundle branch block: an epidemiologic study. *J Am Coll Cardiol*. 1986;7:492–499.
- [9] Haataja P, Anttila I, Nikus K, et al. Prognostic implications of intraventricular conduction delays in a general population: the Health 2000 Survey. *Ann Med*. 2015;47:74–80.
- [10] Nielsen JB, Olesen MS, Tangø M, et al. Incomplete right bundle branch block: a novel electrocardiographic marker for lone atrial fibrillation. *Europace*. 2011;13:182–187.
- [11] Bussink BE, Holst AG, Jespersen L, et al. Right bundle branch block: prevalence, risk factors, and outcome in the general population: results from the Copenhagen City Heart Study. *Eur Heart J*. 2013;34:138–146.
- [12] Kim JH, Baggish AL. Electrocardiographic right and left bundle branch block patterns in athletes: prevalence, pathology, and clinical significance. *J Electrocardiol*. 2015;48:380–384.
- [13] Grand J, Thomsen JH, Kjaergaard J, et al. Prevalence and prognostic implications of bundle branch block in comatose survivors of out-of-hospital cardiac arrest. *Am J Cardiol*. 2016;118:1194–1200.
- [14] Schneider JF, Thomas HE, Kreger BE, et al. Newly acquired right bundle-branch block: the Framingham study. *Ann Intern Med*. 1980;92:37–44.
- [15] 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: 191–196.
- [16] 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;26:2300–2306.
- [17] Gaeta M, Campanella F, Gentile L, et al. European cardiovascular mortality over the last three decades: evaluation of time trends, forecasts for 2016. *Ann Ig* 2017;29:206–217.
- [18] Alzamora MT, Baena-Díez JM, Sorribes M, et al. Peripheral Arterial Disease study (PERART): prevalence and predictive values of asymptomatic peripheral arterial occlusive disease related to cardiovascular morbidity and mortality. *BMC Public Health*. 2007;7: 348.
- [19] Zhang ZM, Rautaharju PM, Soliman EZ, et al. Mortality risk associated with bundle branch blocks and related repolarization abnormalities (from the Women's Health Initiative [WHI]). *Am J Cardiol*. 2012;110: 1489–1495.
- [20] Fahy GJ, Pinski SL, Miller DP, et al. Natural history of isolated bundle branch block. *Am J Cardiol*. 1996;77: 1185–1190.
- [21] Xiong Y, Wang L, Liu W, et al. The prognostic significance of right bundle branch block: a meta-analysis of prospective cohort studies. *Clin Cardiol*. 2015;38:604–613.
- [22] *Medicospacientes.com* [Internet]. Madrid: Organización Médica Colegial de España; [cited 2018 Jul 6]. Available from: <http://www.medicospacientes.com/articulo/el-94-de-los-mayores-de-65-anos-acudio-al-medico-de-familia-y-el-727-al-especialista>

CAPÍTOL 3:

6. Discussió general

6.1 Comentaris i aspectes a destacar de cadascun dels articles

6.2 Limitacions

7. CONCLUSIONS

8. AGRAÏMENTS

9. BIBLIOGRAFIA GENERAL

6.DISCUSSIÓ GENERAL

Com ja s'apuntava a l'apartat d'interès i actualitat del tema, fins fa pocs anys hi havia escasses publicacions referents a l'impacte del BBD en població sana en compararla amb població sana amb un ECG-N. Així, en població sense antecedents de patologia cardiovascular i sense simptomatologia cardíaca la detecció del BBD era considerat una variant de la normalitat i no es realitzava cap exploració complementària ni es realitzava un seguiment específic d'aquests pacients.

A poc a poc han anat apareixent articles que han demostrat que l'aparició del BBD en pacients sans augmenta el risc de morbimortalitat cardiovascular pel que ha fet obrir de nou el debat sobre quin abordatge requereixen els pacients sans amb BBD.

Els resultats del nostre treball d'investigació han estat publicats en diferents revistes mèdiques. Una de les publicacions és una revisió sistemàtica sobre la bibliografia del BBD en pacients sans. L'altra publicació és un estudi de concordança pel diagnòstic del BBD entre diferents nivells assistencials i, la darrera és un estudi retrospectiu que segueix durant una mitjana de 5 anys pacients sans amb BBD per estudiar l'aparició o no d'ECV comparant-los amb pacients sans amb un ECG-N.

6.1 Comentaris i aspectes a destacar de cada article

Per a aquesta tesi, es va decidir començar la investigació amb la revisió bibliogràfica de les publicacions que estudien l'impacte del BBD (a nivell de la morbimortalitat) en pacients sans.

Right bundle branch block and cardiovascular morbidity and mortality in healthy patients. *Med Clin (Barc).* 2018 Nov 21;151(10):402-411. doi: 10.1016/j.medcli.2018.04.026. Epub 2018 Aug 20.
[Alventosa-Zaidin M](#), [Roca Saumell C](#), [Brugada Terradellas J](#).

Dels 29 articles estudiats que complien els criteris d'inclusió, 16 feien referència a la relació del BBD amb la morbiditat posterior^{10-15,22-24,27-31,36,41} i 18 a dades de mortalitat tant per causa cardiovascular com per altres causes generals^{8-9,11,15-20,23,25-26,29,32-34,36,38}.

Les poblacions estudiades eren gairebé totes masculines (excepte 11 articles) i amb una edat mitjana superior a 50 anys, excepte sis publicacions^{10,14,15,23,25,27,29} que van incloure pacients per sota dels 40 anys.

El temps de seguiment de les poblacions era variable: des de 3 mesos²⁹ fins a més de 50 anys.³⁴ El nombre de pacients inclosos a cada estudi també era molt variable i oscil.lava entre 29²⁹ i 18974³⁶ pacients.

D'aquesta primera revisió bibliogràfica sobre l'impacte del BBD en població sana cal ressaltar aquests aspectes:

- En primer lloc, que la prevalença del BBD augmenta amb l'edat dels pacients. Així en poblacions sanes de menys de 50 anys, la prevalença és inferior a l'1% i arriba a 11.3% en individus de més de 80 anys, amb un pic d'incidència entre els 60 i 70 anys.

- En segon lloc, que les publicacions més recents suggereixen que no es pot subestimar la presència del BBDc en poblacions asimptomàtiques i sanes, ja que en la majoria d'aquestes s'objectiva un augment de risc de la morbimortalitat cardiovascular.
- I per últim, les limitacions de les publicacions estudiades: no hi ha cap estudi en població mediterrània, on la probabilitat de mort per causa cardiovascular és més baixa que l'observada en altres països europeus i poblacions americanes, ja que tenen un perfil metabòlic diferent (menys risc cardiovascular de base). A més a més, hi ha poca presència de dones i de pacients joves, i el seguiment dels pacients en la majoria d'estudis és curt. Aquestes limitacions, mostren la necessitat d'obtenir altres estudis amb pacients mediterranis, amb més dones i un seguiment més llarg dels pacients, que permetin extrapolar les dades obtingudes a la nostra població.

La hipòtesi i objectiu principal del nostre estudi es desenvolupen en aquest article: Estimar si la presència del BBD en població general sense malaltia cardiovascular augmenta la morbimortalitat cardiovascular (comparant amb pacients sans amb un ECG-N).

D'altra banda, també es descriu la incidència i prevalença de pacients amb BBD (objectius secundaris).

Right bundle branch block: Prevalence, incidence, and cardiovascular morbidity and mortality in the general population.

Eur J Gen Pract. 2019 Jul 24:1-7. doi: 10.1080/13814788.2019.1639667.

Alventosa-Zaidin M, Guix Font L, Benitez Camps M, Roca Saumell C, Pera G, Alzamora Sas MT, Forés Raurell R, Rebagliato Nadal O, Dalfó-Baqué A, Brugada Terradellas J

En aquest estudi, el 92.2% dels individus estudiats tenia un ECG-n, un 4,5 % (n=134) (interval de confiança del 95%, (IC95%) 3,8%-5,3%) un BBDi i un 3,2 % (n=95) (IC95% 2,6%-3,9%) un BBDc.

Tots els subjectes van ser seguits una mitjana de 5,12 anys (rang de 2 dies a 12.5 anys). Entre els pacients amb almenys dos ECG i exclouent els que a l'inici del reclutament ja tenien un BBD, la incidència del BBDi va ser de 3.5 casos per 1000 persones-any (n=15) (IC95% 2,0-5,8) i exclouent els que tenien un BBDi basal la incidència del BBDc va ser de 4.3x1000pa (n=19) (IC95% 2,6-6,7).

Així la incidència acumulada de nous casos va ser al voltant de 0.8% anual, sumant els casos de BBD complet i incomplet.

La presència del BBDc al reclutament es va associar de forma independent al sexe masculí i l'edat. També els pacients amb BBDc van presentar més HTA i DM respecte aquells que sempre tenien un ECG-N sense arribar a la significació estadística. El BBDi

només es va associar al sexe masculí. La resta de comorbiditats com l'obesitat, el tabaquisme i la dislipèmia no es van associar a cap dels dos bloqueigs.

L'estudi demostra que els pacients sense MCV coneguda la presència del BBD s'associa a un augment de la mortalitat general i del bloqueig bifascicular (BBF). En el cas de la mortalitat, a l'ajustar per factors de confusió com són l'edat, sexe, HTA, DM i dislipèmia, perd la significació estadística. Paral·lelament també els pacients amb BBDC presenten més ECV com ACFA, IC, AVC o AP que els pacients amb un ECG normal, però sense resultats estadísticament significatius.

El BBDi no s'associa a un augment de la morbimortalitat cardiovascular però aquells pacients que progressen des d'un BBDi a un BBDC si que presenten més ECV (MRC i IC) que aquells que sempre tenen un ECG-N, un BBDi o un BBDC.

L'estudi ha presentat múltiples limitacions:

-Per tal d'homogeneïtzar la mostra entre les dues poblacions participants (ARTPER i Gòtic) els pacients de l'estudi tenen edats superiors a 49 anys. La prevalença del BBD augmenta amb l'edat i és un FRCV per la morbimortalitat cardiovascular. En edats inferiors la prevalença i incidència ECV és molt baixa.

- La prevalença del BBDi possiblement s'ha infraestimat perquè s'han utilitzat criteris diagnòstics més estrictes respecte altres publicacions.

- La combinació de les cohorts per disposar de més subjectes i augmentar la potència estadística ha provocat que no tinguem la mateixa informació de tots els subjectes. Així la disponibilitat d'alguns factors confusors com: l'índex de risc cardiovascular REGICOR, valors continuats de colesterol, glicèmia, tensió arterial o antropometria eren molt baixos a la cohort del Gòtic. Malgrat tot, la correlació d'aquestes variables amb els diagnòstics d'HTA, DM, DLP és elevada, pel que possiblement no hi hagi problemes de confusors.

- El seguiment d'esdeveniments no ha estat homogeni entre ambdues cohorts, a nivell de la mostra disponible (molt superior ARTPER per mortalitat, CI i AVC) així com a la validesa dels esdeveniments diagnosticats. La mortalitat i ECV com CI, AVC i AP han estat confirmats per la cohort ARTPER, en canvi la resta d'esdeveniments cardiovasculars de l'ARTPER i tots els resultats de la cohort de l'EAP Gòtic s'han obtingut pel registre a la història clínica sense comprovació.

Realitzant una anàlisi separada per cohort els resultats són similars als presentats però la potència disminueix.

-Tot i obtenir una mostra de gairebé 3000 pacients els intervals de confiança són relativament amplis. Aquest fet és degut a la baixa incidència dels esdeveniments d'interès i la baixa prevalença del BBD i un seguiment relativament curt. Aquest fet es veurà compensat en un futur amb la continuació de l'estudi.

D'altra banda, s'ha analitzat l'estratificació dels resultats de morbimortalitat, segons si el BBD era prevalent o incident i exclouent aquells pacients amb un seguiment inferior a 1 any i hem obtingut resultats anàlegs.

Malgrat les limitacions, l'estudi és un dels pocs realitzats en població general sana del nostre país ja que la mostra prové de la població que normalment és atesa als centres d'Atenció Primària. S'ha objectivat que el 90% de la població general catalana consulta almenys una vegada al seu centre de salut als darrers dos anys⁴² i per tant els resultats del l'estudi poden extrapolar-se a la resta de la població catalana.

Des de la introducció del Codi Minnesota²¹ s'han publicat múltiples estudis epidemiològics per determinar de forma estandarditzada la prevalença de determinades alteracions electrocardiogràfiques. La majoria d'estudis però, es basen en poblacions d'edat mitjana, principalment homes i de determinades professions⁴³.

Una de les alteracions més freqüents és la troballa d'un BB, principalment el BBD.¹

Diagnosis of right bundle branch block: a concordance study.

[BMC Fam Pract.](#) 2019 May 6;20(1):58. doi: 10.1186/s12875-019-0946-3.

[Alventosa-Zaidin M](#), [Pera G](#), [Roca Saumell C](#), [Mengual Miralles N](#), [Zamora Sanchez MV](#), [Gros Garcia T](#), [Guix Font L](#), [Benitez Camps M](#), [Francisco-Pascual J](#), [Brugada Terradellas J](#)

Les implicacions de la detecció del BBD, en especial a nivell del pronòstic, fan necessari que la lectura del ECG es realitzi de forma estandarditzada i curosa perquè les conclusions siguin vàlides. Els articles revisats sobre les lectures electrocardiogràfiques mostren una elevada variabilitat a nivell de la correcta interpretació dels ECG per part de metges d'Atenció Primària.^{44,45}

Abans d'iniciar l'estudi es va realitzar una revisió exhaustiva i no es va trobar cap estudi que valorés el grau de concordança entre el BBD entre metges d'Atenció Primària i cardiòlegs i per tant és un dels únics estudis on es valora la concordança interobservador del BBD.

Aquest estudi mostra un nivell de concordança entre bona i molt bona, seguint els criteris de Landis i Koch, entre les investigadores d'Atenció Primària i un cardiòleg pel diagnòstic del BBD. Aquests resultats són molt millors si els comparem amb la concordança entre el metge d'Atenció Primària que havia fet el diagnòstic inicial del BBD i el cardiòleg.

D'altra banda, a nivell de la majoria de variables secundàries analitzades, la concordança entre els investigadors d'Atenció Primària i el cardiòleg segueix obtenint resultats bons o molts bons. No és així per la concordança de l'hemibloqueig posterior de branca esquerra, aquest fet pot haver-se produït perquè la interpretació de l'índex de Kappa depèn de la prevalença del caràcter estudiat. Al nostre estudi, únicament es van detectar tres casos, un diagnosticat per tres investigadors i 2 restants diagnosticats per dos investigadors diferents.

En aquells casos que no hi havia concordança entre els 5 investigadors, un segon cardiòleg va establir el diagnòstic final així com també l'anàlisi de les causes de discordança .

Els paràmetres que han presentat més discordança diagnòstica entre els investigadors són la duració i morfologia del complex QRS i l'eix de l'ECG, possiblement produït perquè la lectura dels ECG s'ha realitzat de forma manual.

La publicació conté les següents limitacions:

- La selecció de la mostra: per tal de realitzar la lectura es van seleccionar 160 registres ECG en bon estat per facilitar-ne la lectura i per tant es va realitzar en situacions ideals i no reals, ja que en la pràctica clínica assistencial els registres ECG no sempre es troben en bon estat (ja sigui per limitacions de l'estructura com de l'estat del pacient)
- En l'estudi s'ha considerat el registre del cardiòleg com a gold standard. Aquest fet presenta limitacions ja que entre els cardiòlegs també presenten variabilitat a l'hora d'interpretar alteracions electrocardiogràfiques, així com quan el registre és realitzat per un mateix cardiòleg en temps separats. Per tal de fer front aquesta limitació s'han analitzat de nou per un altre cardiòleg els ECG que presentaven discordança diagnòstica entre els investigadors.

- D'altra banda, l'estudi suggereix que l'educació és una eina eficaç per reduir la variabilitat diagnòstica dels ECG per part dels metges d'Atenció Primària però no pot establir que sigui la causa de la milloria dels resultats, ja que no s'han analitzat els resultats entre els investigadors d'Atenció Primària i el cardiòleg abans i després de realitzar la formació.

6.2 Noves línies d'investigació

Al llarg del temps, hem avançat amb el coneixement i abordatge dels pacients amb BBD amb malaltia cardiovascular prèvia o quan el bloqueig apareixia de forma concomitant a un esdeveniment cardiovascular. Malgrat que aquest estudi, així com d'altres més recents, mostren que el BBDc en pacients sans no es pot infraestimar, hi ha interrogants que volem descriure que de ben segur podran ser motiu de noves línies d'investigació.

- 1) Com a la majoria de publicacions, en el nostre estudi la prevalença del BBD s'ha relacionat amb més edat i sexe masculí. L'associació entre l'augment de prevalença i l'edat ja s'ha descrit mitjançant alteracions fisiopatològiques que ho poden produir. Queden per conèixer les causes que provoquen la diferència de prevalença entre homes i dones.
- 2) Al nostre treball d'investigació el BBDi s'ha relacionat amb un augment d'ECV però en cap cas de forma estadísticament significativa. No ha passat el mateix amb aquells pacients amb un bloqueig incomplet que han progressat a bloqueig complet, ja que malgrat la mostra de pacient que ha progressat ha estat molt petita, aquests pacients han patit més ECV que aquells que sempre tenien un BBDi, un BBDc o un ECG-N. Per tant, són necessaris més estudis amb una mostra més gran de pacients amb BBDi i amb un temps de seguiment més llarg per poder estudiar quines característiques tenen els pacients que progressen a BBDc i quin abordatge requereixen per reduir el risc cardiovascular d'aquests.
- 3) La població jove amb bloqueig de branca dreta no ha estat ben estudiada, ja que la baixa prevalença en poblacions < 50 anys dificulta tenir una mostra àmplia de pacients joves amb BBD. Són necessaris estudis amb pacients joves per veure l'impacte del BBD al llarg dels anys i poder comparar l'efecte del BBD segons la incidència acumulada.

- 4) Encara resten pocs estudis amb un seguiment ampli de pacients sans amb BBDc i malgrat cada vegada hi ha més publicacions que suggereixen que no es pot infraestimar la presència del BBD, cal estudiar quin seguiment requereixen aquests pacients, quines mesures preventives haurem d'aplicar-los i quin impacte en la qualitat de vida tindran.
- 5) És necessari clarificar el paper de l'Atenció Primària en l'abordatge del BBD. L'Atenció Primària de salut és l'eix fonamental del sistema sanitari ja que constitueix la porta d'entrada i acollida de tota la població a la xarxa sanitària pública. Així doncs, cal proporcionar de recursos econòmics i personals per tal d'oferir una atenció de qualitat emmarcada en les activitats específiques de promoció, prevenció i assistència curativa.

En el camp de les malalties cardiovasculars, és necessari la confecció de guies d'actuació clínica que unifiquin els criteris diagnòstics del bloqueig de branca dreta així com l'abordatge dels pacients amb BBD.

Serà pertinent la presència de professionals amb formació contínua sobre aquest tema així com l'augment de treballs d'investigació fets des de l'Atenció Primària.

- 6) Actualment es detecta un buit bibliogràfic en l'estudi del BBD en poblacions migrades d'Àfrica, Àsia i sud Amèrica, ja que la majoria de poblacions estudiades provenen d'Europa i nord Amèrica. Donat que els darrers anys el fenomen migratori ha anat adquirint rellevància a la nostra societat i a l'àmbit sanitari, són necessaris estudis que representin les poblacions d'aquestes àrees geogràfiques per tal de conèixer si les característiques de presentació així com l'abordatge del BBD en aquests col·lectius és diferent a la resta de la població.

7.CONCLUSIONS

- La concordança interobservador pel diagnòstic del BBD realitzat entre metges especialitzats per a la lectura dels ECG (4 metgesses d'Atenció Primària i un cardiòleg) ha obtingut un índex kappa 0,71 (pel BBDi) i de 0,93 (pel BBDc).
- El diagnòstic del BBDi presenta un augment de variabilitat, ja que hi ha més diversitat de criteris diagnòstics a nivell de la duració del complex QRS.
- És necessari unificar els criteris diagnòstics pel BBD (especialment pel BBDi) per tal d'augmentar la concordança diagnòstica.
- La formació en la lectura dels registres ECG sembla constituir una peça clau per a millorar la precisió diagnòstica a nivell de l'Atenció Primària.
- Són necessaris altres estudis que objectivin l'impacte de la formació continuada dels metges d'Atenció Primària en la lectura dels ECG, ja que la majoria de diagnòstics de les alteracions d'ECG es realitzen a l'Atenció Primària perquè aquesta constitueix l'entrada principal als Sistema de Salut a Catalunya dels nostres pacients. A més a més, la prevenció cardiovascular és uns dels eixos principals a la pràctica assistencial diària.
- En la nostra població la prevalença del BBD és gairebé d'un 8% (un 4,5 % tenen un BBDi i un 3,2 % un BBDc)
- La prevalença del BBD s'associa a més edat i sexe masculí de forma estadísticament significativa.
- La presència d'un BBDc augmenta la mortalitat per qualsevol causa i l'aparició de nous ECV però sense obtenir resultats estadísticament significatius.

- La presència del BBDi no es relaciona amb un augment de la morbimortalitat cardiovascular.
- Els pacients amb BBDi que progressen a BBDc presenten més ECV que aquells que sempre tenen un ECG- normal, un BBDc o un BBDi.
- Són necessaris estudis amb més mostra i més temps de seguiment per aclarir els resultats obtinguts. Si es conclou que el BBD, en pacients sans, augmenta la morbimortalitat cardiovascular serà necessari disposar de noves guies d'actuació i seguiment d'aquests pacients amb un impacte evident en la seva salut.

8. AGRAÏMENTS

No voldria acabar la tesi sense agrair a la gent que m'ha ajudat i l'ha fet possible.

Als dos directors de la tesi, Doctor Brugada i Doctora Roca, per acceptar tutoritzar-me, pel suport i orientació quan ha fet falta.

A la Doctora Laura Camps impulsora de la idea inicial del projecte i companya de residència a l' EAP Gòtic.

A totes les companyes i companys de l'EAP el Gòtic, en especial a les doctores Mèncià Benítez i Laia Guix, tutores de residència a l'EAP Gòtic i referents per a mi. Juntament amb elles vam iniciar el projecte fa molts anys. Per la seva constància i accessibilitat. També al doctor Antoni Dalfó pel suport i acompanyament durant tots els anys del projecte.

A les doctores de Dijous Paella (Núria Mengual, Aurèlia Llorenç, Maria Victòria Zamora i Teresa Gros) per la predisposició constant en participar i ajudar en tot moment. En especial a la Dra Núria Mengual, per la traducció dels articles en totes les revisions.

Al Guillem Pera per calcular sense perdre la paciència les dades explotades i per la interpretació d'aquestes. També per l'ajuda en la redacció i correcció de cadascun dels articles.

A la USR de Metropolitana Nord i al grup de recerca ARTPER per cedir-me els ECG i permetre així ampliar la mostra de pacients.

A les companyes de l'EAP Bon Pastor, per tot el suport rebut durant els dos anys que vam compartir i per tot el que vaig aprendre al seu costat. Per donar-me facilitat per poder realitzar tasques de recerca i ajustar l'horari assistencial en els casos que vaig sol·licitar-ho. En especial a la doctora Anna Vall-Ilosera i Moll d'Alba per l'ajuda en la redacció i traducció dels articles i suport constant.

A les meves amigues i amics, que m'han ajudat a obtenir energia i vitalitat quan semblava que no tenia reserves i la "saturació" em desbordava.

Per últim i no menys important, a la meva família. Als meus pares, ells ho són tot i han permès que arribés fins aquí. Ells m'han transmès el valor de l'esforç i perseverança i a no resignar-me davant esdeveniments injustos i/o adversos. Al meu germà Marc, pels consells i complicitat..

I a l'Iñaki, company de vida i de viatge amb el qual compartim la cosa més bonica, la Jana. Per passar junts aquesta tesi, pels consells i ànims quan defallia, per ajudar-me en el dia a dia i fer-me sempre costat.

Moltes gràcies a totes i tots!

9.BIBLIOGRAFIA

1. De Bacquer D, De Backer G, Kornitzer M. Prevalences of ECG findings in large population based samples of men and women. *Heart*. 2000;84:625-33.
2. Jeong JH, Kim JH, Park YH, Han DC, Hwang KW, Lee DW, et al. Incidence of and risk factors for bundle branch block in adults older than 40 years. *Korean J Intern Med*. 2004;19:171-8.
3. Adesanya CO, Yousuf KA, Co C, Gaur S, Ahmed S, Pothoulakis A, et al. Is wider worse? QRS duration predicts cardiac mortality in patients with right bundle branch block. *Ann Noninvasive Electrocardiol*. 2008;13:165-70.
4. Fernández-Lozano I, Brugada J. Right bundle branch block: are we looking in the right direction? *Eur Heart J*. 2013;34:86-8.
5. Barsheshet A, Goldenberg I, Garty M, Gottlieb S, Sandach A, Laish-Farkash A, et al. 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.
6. Bogale N, Ørn S, James M, McCarroll K, de Luna AB, Dickstein K, et al. 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. Abdel-Qadir HM, Tu J V., Austin PC, Wang JT, Lee DS. Bundle branch block patterns and long-term outcomes in heart failure. *Int J Cardiol*. 2011;146:213-8.
8. Zhang ZM, Rautaharju PM, Soliman EZ, Manson JE, Cain ME, Martin LW, et al. Mortality risk associated with bundle branch blocks and related repolarization abnormalities (from the Women's Health Initiative [WHI]). *Am J Cardiol*. 2012;110:1489-95.

9. Badheka AO, Singh V, Patel NJ, Deshmukh A, Shah N, Chothani A, et al. QRS Duration on Electrocardiography and Cardiovascular Mortality (from the National Health and Nutrition Examination Survey—III). *Am J Cardiol.* 2013;112:671-7.
10. Liu L, Okamura T, Kadowaki T, Murakami Y, Hozawa A, Kita Y, et al. Bundle branch block and other cardiovascular disease risk factors: US-Japan comparison. *Int J Cardiol.* 2010;143:432-40.
11. Nakamura Y, Okamura T, Inohara T, Kohsaka S, Watanabe M, Higashiyama A, et al. Prognostic values of bundle branch blocks for cardiovascular mortality in Japanese (24 year follow-up of NIPPON DATA80). *J Electrocardiol.* 2013;46:360-5.
12. 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.
13. 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.
14. 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.
15. Liao YL, Emidy LA, Dyer A, Hewitt JS, Shekelle RB, Paul O, et al. Characteristics and prognosis of incomplete right bundle branch block: an epidemiologic study. *J Am Coll Cardiol.* 1986;7:492-9.
16. 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.

17. Rabkin SW, Mathewson FL, Tate RB. The electrocardiogram in apparently healthy men and the risk of sudden death. *Br Heart J.* 1982;47:546-52.
18. Rabkin SW. Electrocardiographic abnormalities in apparently healthy men and the risk of sudden death. *Drugs.* 1984;28 Suppl 1:28-45.
19. Fahy GJ, Pinski SL, Miller DP, McCabe N, Pye C, Walsh MJ, et al. Natural history of isolated bundle branch block. *Am J Cardiol.* 1996;77:1185-90.
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. Prineas R, Blackburn H CR. The Minnesota code manual of electrocardiographic findings: standards and procedures for measurement and classification. Minnesota code Man. *Electrocardiogr. Find. Stand. Proced. Meas. Classif.*, 2010.
22. Lee S-J, McCulloch C, Mangat I, Foster E, de Marco T, Saxon LA. Isolated bundle branch block and left ventricular dysfunction. *J Card Fail.* 2003;9:87-92.
23. Miller WL, Ballman K V., Hodge DO, Rodeheffer RJ, Hammill SC. Risk Factor Implications of Incidentally Discovered Uncomplicated Bundle Branch Block. *Mayo Clin Proc.* 2005;80:1585-90.
24. Miller WL, Hodge DO, Hammill SC. Association of uncomplicated electrocardiographic conduction blocks with subsequent cardiac morbidity in a community-based population (Olmsted County, Minnesota). *Am J Cardiol.* 2008;101:102-6.
25. Haataja P, Anttila I, Nikus K, Eskola M, Huhtala H, Nieminen T, et al. Prognostic implications of intraventricular conduction delays in a general population: the Health 2000 Survey. *Ann Med.* 2015;47:74-80.

26. Kim JH, Noseworthy PA, McCarty D, Yared K, Weiner R, Wang F, et al. Significance of electrocardiographic right bundle branch block in trained athletes. *Am J Cardiol.* 2011;107:1083-9.
27. 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.
28. 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.
29. Smith RF, Jackson DH, Harthorne JW, Sanders CA. Acquired bundle branch block in a healthy population. *Am Heart J.* 1970;80:746-51.
30. 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.
31. Eriksson P, Hansson -Olof, Eriksson H, Dellborg M, Hansson P-O. Bundle-Branch Block in a General Male Population : The Study of Men Born Bundle-Branch Block in a General Male Population The Study of Men Born 1913. *Cir.* 1998;98:2494-500.
32. Supariwala AA, Po JRF, 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.
33. 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.
34. 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.
35. Cuixart L, Gallardo MJ, Fuentes S, Domingo M MJ. Guia pràctica d'electrocardiograma per al metge de família. Societat Catalana de Medicina Familiar i comunitària. 2008.
 36. 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.
 37. Xiong Y, Wang L, Liu W, Hankey GJ, Xu B, Wang S. The Prognostic Significance of Right Bundle Branch Block: A Meta-analysis of Prospective Cohort Studies. *Clin Cardiol.* 2015;38:604-13.
 38. Aizawa Y, Takatsuki S, Kimura T, Nishiyama N, Fukumoto K, Tanimoto Y, et al. Ventricular fibrillation associated with complete right bundle branch block. *Hear Rhythm.* 2013;10:1028-35.
 39. 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.
 40. Liu L, Okamura T, Kadowaki T, Murakami Y, Hozawa A, Kita Y, et al. Bundle branch block and other cardiovascular disease risk factors: US-Japan comparison. *Int J Cardiol.* 2010;143:432-40.
 41. Alzamora MT, Baena-Díez JM, Sorribes M, et al. Peripheral Arterial Disease study (PERART): prevalence and predictive values of asymptomatic peripheral arterial occlusive disease related to cardiovascular morbidity and mortality. *BMC Public Health.* 2007;7:348.

42. Medicosypacientes.com [Internet]. Madrid: Organización Médica Colegial de España; [cited 2018 Jul 6]. Available from: <http://www.medicosypacientes.com/articulo/el-94-de-los-mayores-de-65-anos-acudio-al-medico-de-familia-y-el-727-al-especialista>
43. Rose G, Baxter PJ, Reid DD, McCartney P. Prevalence and prognosis of electrocardiographic findings in middle-aged men. *Br Heart J.* 1978;40:636-43.
44. Todd KH, Hoffman JR, Morgan MT. Effect of cardiologist ECG review on emergency department practice. *Ann Emerg Med.* 1996;27:16-21.
45. Goodacre S, Webster A, Morris F. Do computer generated ECG reports improve interpretation by accident and emergency senior house officers? *Postgrad Med J.* 2001;77:455-7.

ANNEXE 1:

Dictamen CEIP IDIAP Jordi Gol i Gurina

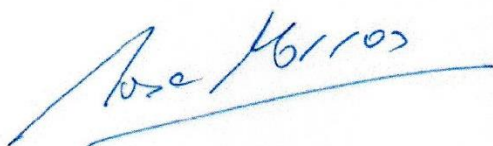
INFORME DEL COMITÈ ÈTIC D'INVESTIGACIÓ CLÍNICA

Rosa Morros Pedrós, Presidenta del Comitè Ètic d'Investigació Clínica de l'IDIAP Jordi Gol.

CERTIFICA:

Que aquest Comitè en la reunió del dia 17/12/2014, ha avaluat el projecte **Bloqueig de branca i morbimortalitat cardiovascular** amb el codi **P14/125** presentat per l'investigador/a **Marina Alventosa Zaidin**.

Considera que respecta els requisits ètics de confidencialitat i de bona pràctica clínica vigents.



Barcelona, a 08/01/2015

ANNEXE 2:

- **PREMI dels XIII ajuts per la recerca de la CAMFIC**, al projecte : relació del bloqueig de branca dreta amb la morbimortalitat cardiovascular (2012)

- **15a Beca ICS – IDIAP JORDI GOL** per a la capacitació en investigació i realització del doctorat a l'Atenció Primària al projecte; relació del bloqueig de branca dreta amb la morbidimortalitat cardiovascular.

- **Beca Gonçal Calvo i Queraltó per a la recerca en atenció primària** atorgada per FACMCiB, CAMFIC i COMB. Al projecte: relació del bloqueig de branca dreta amb la morbidimortalitat cardiovascular

- **9a convocatòria de mòduls de recerca** de l'Ambit d'Atenció Primària de Barcelona Ciutat 2016.



Dolors Forés García, Presidenta de la Societat Catalana de Medicina Familiar i Comunitària

Certifico:

Que **Na Marina Alventosa Zaidin**, com a investigadora principal, ha rebut el Premi dels **XIII Ajuts per a la Recerca de la CAMFiC**, pel treball:

“Relació del bloqueig de branca dreta amb la morbimortalitat cardiovascular”

Registre de projecte: FAP1204

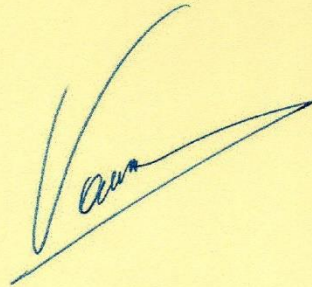
I, perquè en prengueu coneixement i tingui els efectes que corresponguin, signo aquest certificat.

Barcelona, 13 de desembre de 2012

Marina Alventosa Zaidin

Ha estat guanyador/a d'una beca de 2 anys de durada i 9.015€ de dotació econòmica de la convocatòria **15a Beca per a la capacitació en investigació i realització del doctorat a l'Atenció Primària** de l'IDIAP Jordi Gol i l'Institut Català de la Salut resolta el **12/03/2015**.

C
E
R
T
I
F
I
C
A
T



Concepció Violán Fors
Gerent

Barcelona, a 24/04/2015

Registre Nº: 5913

IMP-040-CT V01

**XVIIIa JORNADA: LA RECERCA SANITÀRIA
AL MARESME ANY 2015**

El treball anomenat:

Bloqueig de branca dreta i morbimortalitat cardiovascular.

realitzat per la Dra. Marina Alventosa Zaidín **com investigadora principal**

ha estat guardonat amb la:

BECA GONÇAL CALVO I QUERALTÓ LA RECERCA EN ATENCIÓ PRIMÀRIA

I perquè així consti, lliurem el present en la ciutat de Mataró, a 18 de juny de 2015.



Dr. Gustavo Tolchinsky

Secretari del Col·legi Oficial de Metges de
Barcelona



Annex 1. Resolució definitiva

1. Favorables

Cognoms i Nom	Títol del projecte	Categoria Professional	UP	Entitat i Centre de Treball	Hores
Alventosa Zaidín, Marina	Bloqueig de branca dreta i morbiditat cardiovascular	Metge especialista en medicina familiar i comunitària	BR069	EAP Bon Pastor 9E	90
Burgos Fuentes, Eva María	Índice de esfuerzo del cuidador: Una buena alternativa al test de zarit en la gestión de casos .	DUI	BR038	EAP NUMÀNCIA 3G	90
Carres Esteve, Lourdes	Comparación entre venopunción guiada por ecografía y practica clínica habitual en la reducción del número de intentos de venoclisis en atención primaria.	DUI	BR331	EAP SANT MARTI - 10J	100
Casanovas Guitart, Cristina	Intervención multimodal centrada en el paciente anciano en riesgo de resultados adversos, fragilidad y declive funcional en la comunidad.	DUI	BR312	EAP LA MINA	90
Casas Rodríguez, Josep	Estudi de prescripció-indicació de Fentanil per a dolor no oncològic a l'Atenció primària de Barcelona.	Metge especialista medicina familiar i comunitària	BR019	EAP RAVAL SUD - 1D	90
Cots Yago, Josep Ma	Seguretat de la discontinuació del tractament antibiòtic quan el metge considera que el pacient no necessita que el segueixi prenent-lo. Estudi STOP-AB	Metge especialista en medicina familiar i comunitària	BR383	EAP LA MARINA 3H	120
De Gispert Uriach, Blanca	Prevalença de factors de risc i malaltia cardiovascular en la població immigrant de l'Indostan resident a Barcelona	Metge especialista en medicina familiar i comunitària	BR070	EAP VIA BARCINO 9F	80
García Hernández, David	Projecte DerMINAscop-DeRAVALNORDscop-DerCLOTscop. Concordança diagnòstica en lesions pigmentades entre metges de família amb diferents nivells de formació (i amb la dermatòloga de referència)	Metge especialista en medicina familiar i comunitària	BR020	EAP RAVAL NORD - 1E	90
Gayarre Aguado, Raquel	Prueba piloto de programa de cribado poblacional de aneurisma de aorta abdominal mediante ecografía abdominal realizada por médicos de Atención Primaria	Metge especialista en medicina familiar i comunitària	BR075	EAP ENCANTS - 10E	80
Grau Bartomeu, Jordi	Percepció-interpretació del dolor crònic no oncològic (DCNO) a l'Atenció primària. Aproximació etnogràfica amb la tècnica del Photovoice.	Metge especialista en medicina familiar i comunitària	BR019	EAP RAVAL SUD - 1D	80
Hernández Ibáñez, Ma Rosario	Estudio de la eficacia de una consulta de atención primaria para el diagnóstico precoz de enfermedades hepáticas crónicas	Metge especialista en medicina familiar i comunitària	BR383	EAP LA MARINA - 3H	90
López Luque, Maite	Efectivitat d'una intervenció integrada estructurada per afavorir l'autocura i millorar la qualitat de vida en persones amb Malaltia Pulmonar Obstructiva Crònica (MPOC) Assaig Clínic Aleatori.	DUI	BR302	ABS MONTCADA i Reixac	110

Comunicacions i pósters derivats de la tesis:

- 1- Marina Alventosa Zaidin, Mènciac Benitez Camps, Laia Guix Font, Rosa Aragonés Forès, Antoni Dalfó Baqué, Nadia Jdid Rosés, Eva Mayor Isaac, Alba Oliveras Puig, F. Javier Peregrina Rodriguez, Luis Perez Romero. **Factores de riesgo cardiovascular y grado de control: Influye la presencia de un bloqueo de rama derecha?** 19à Reunión Nacional Sociedad Española de Hipertensión Liga Española para la lucha contra la Hipertensión Arterial. Madrid marzo del 2014. **Premiat com a millor comunicació oral del congrés en aquest format**
- 2- Mènciac Benitez Camps, Laia Guix Font, Marina Alventosa Zaidin, Antoni Dalfó Baqué, Nadia Jdid Rosas, Eva Mayor Isaac, Alba Oliveras Puig, Marta Mourelo Cereijo, F. Javier Peregrina Rodriguez, Luis Perez Romero. **¿ La progresión del bloqueo de rama derecha incompleta a completa implica aumento de la morbimortalidad?** 19à Reunión Nacional Sociedad Española de Hipertensión Liga Española para la lucha contra la Hipertensión Arterial. Madrid marzo del 2014.
- 3- Mènciac Benitez Camps, Laia Guix Font, Marina Alventosa Zaidin, Nadia Jdid Rosas, Eva Mayor Isaac, Alba Oliveras Puig, Marta Mourelo Cereijo, Rosa Pou Vila, F. Javier Peregrina Rodriguez, Luis Perez Romero. **El diagnostico del bloqueo de rama derecha: diversidad de criterios.** 19à Reunión Nacional Sociedad Española de Hipertensión Liga Española para la lucha contra la Hipertensión Arterial. Madrid marzo del 2014.
- 4- Laia Guix Font, Marina Alventosa Zaidin, Mènciac Benitez Camps, Nadia Jdid Rosas, Eva Mayor Isaac, Alba Oliveras Puig, Rosa Pou Vila, F. Javier Peregrina Rodriguez, Luis Perez Romero, Rosa Aragonés Forés, Francesc Orfila Pernas. **Relación entre las alteraciones electrocardiográficas con los factores de riesgo cardiovascular y enfermedad cardiovascular.** 19à Reunión Nacional Sociedad Española de Hipertensión Liga Española para la lucha contra la Hipertensión Arterial. Madrid marzo del 2014.
- 5- Marina Alventosa Zaidin, Mènciac Benitez Camps, Laia Guix Font, Alba Oliveras Puig, Eva Mayor Isaac, Nadia Jdid Rosas. **Morbimortalidad cardiovascular asociada al bloqueo de rama derecha.** XXXIV Congreso de la semfyc. Gran Canaria. Juny 2014. **Seleccionada com a unes de les 10 millors comunicacions orals del Congrés.**
- 6- Mènciac Benitez Camps, Marina Alventosa Zaidin, Laia Guix Font, F. J.Peregrina Rodriguez, Luis Perez Romero, Rosa Pou Vila. **Fibrilación**

- auricular en los pacientes con bloqueo de rama derecha.** XXXIV Congreso de la semfyc. Gran Canaria. Juny 2014.
- 7- Mènciac Benitez Camps, Marina Alventosa Zaidin, Laia Guix Font, Rosa Aragonés Forès, Francesc Orfila Pernas, Maria Antonia Vila Coll. **Bloqueos de rama y morbimortalidad cardiovascular.** XXXIV Congreso de la semfyc. Gran Canaria. Juny 2014.
- 8- Pelegrina Rodríguez , L. Guix Font , M. Alventosa Zaidin , M. Benitez Camps , R. Aragonés Forés , A. Dalfo Baqué , N. Jdid Roses , E. Mayor Isaac , A. Oliveras Puig , L. Perez Romero , J.M. Bordas Julve , M. Mourelo Cereijo , R. Pou Vila , M. Vila Camps , A. Llobet Pareja , J.G. Martínez Ferrer , O. Caixés Valverde , D. Sanchez Gutierrez , M. Guisado C. Beltrán Luque , **CARDIOVASCULAR MORBI-MORTALITY ASSOCIATED WITH RIGHT BUNDLE BRANCH BLOCK** , Joint meeting ESH-ISH Hypertension. Athens, June 2014.
- 9- F. J. Peregrina Rodríguez , Marina Alventosa Zaidin , Rosa Aragonés Forès , Mènciac Benítez Camps , Josep M Bordas Julve , Antoni Dalfo Baqué , Fernando Franco Alonso , Laia Guix Font , Nadia Jdid Rosés , Eva Mayor Isaac , Marta Mourelo Cereijo , Alba Oliveras Puig , Luis Pérez Romero , Rosa Pou Vila , M^a Antonia Vila Camps, Anna Llobet Pareja , Joan Guillem Martínez Ferrer , Oriol Caixés Valverde , Laura Serran Solano , Angela Beltran Guerra **IS A COMPLETE RIGHT BUNDLE BRANCH BLOCK WORSE THAN AN INCOMPLETE ONE?** Joint meeting ESH-ISH Hypertension. Athens, June 2014.
- 10-Marina Alventosa Zaidín, Mènciac Benítez Camps, Laia Guix Font, Fernando Franco Alonso, Rosa Aragonés Forés, Eva Mayor Isaac, Josep M Bordas Julve, F Javier Pelegrina Rodríguez Luis Pérez Romero, Rosa Pou Vila. **“BLOQUEIG DE BRANCA DRETA I RISC DE MALALTIES CARDIOVASCULARS”** “21 Reunió de la Societat Catalana d’Hipertensió Arterial” i “27 Jornades Catalanes sobre Hipertensió Arterial”. Barcelona, desembre 2014. Comunicació Póster amb defensa oral.
- 11-Laia Guix Font, **Marina Alventosa Zaidín**, Mènciac Benítez Camps, Rosa Aragonés Forés, Antoni Dalfo Baqué, Fernando Franco Alonso, Nadia Jdid Rosés, F Javier Pelegrina Rodríguez, Luis Pérez Romero, M Antònia Vila Coll. **“BLOQUEIG DE BRANCA DRETA: POSSIBLE FACTOR DE RISC PER A DESENVOLUPAR UNA FIBRILACIÓ AURICULAR ?”** “21 Reunió de la Societat Catalana d’Hipertensió Arterial” i “27 Jornades Catalanes sobre Hipertensió Arterial”. Barcelona, desembre 2014.

- 12- Laia Guix Font, Marina Alventosa Zaidin, Mènciac Benitez Camps, Nadia Jdid Rosas, Eva Mayor Isaac, Alba Oliveras Puig, Rosa Pou Vila, F. Javier Peregrina Rodriguez, Luis Perez Romero, Rosa Aragonès Forés, Francesc Orfila Pernas **MORTALITAT ASSOCIADA AL BLOQUEIG DE BRANCA DRETA**. “21 Reunió de la Societat Catalana d’Hipertensió Arterial” i “27 Jornades Catalanes sobre Hipertensió Arterial”. Barcelona, desembre 2014.
- 13- Marina Alventosa Zaidin, Mènciac Benitez Camps, Laia Guix Font, Rosa Aragonés Forés, Antoni Dalfó Baqué, Nadia Jdid Rosés, Eva Mayor Isaac, Alba Oliveras Puig, F. Javier Peregrina Rodriguez, Luis Perez Romero, **ES PEOR UN BLOQUEO DE RAMA DERECHO COMPLETO QUE UNO INCOMPLETO?** “21 Reunió de la Societat Catalana d’Hipertensió Arterial” i “27 Jornades Catalanes sobre Hipertensió Arterial”. Barcelona, desembre 2014. **Premiat com a millor comunicació oral del congrés en aquest format**