



REZUMATUL TEZEI DE DOCTORAT

Studiul caracteristicilor morfofuncționale cardiace la persoane cu tipar electrocardiografic de repolarizare precoce

Doctorand **Kocsis Loránd**

Conducător de doctorat **Conf. Dr. Pap Zsuzsanna**

Introducere

Tiparul de repolarizare precoce (TRP) reprezintă o modificare decelabilă pe electrocardiogramă (ECG), definită prin prezența unei unde J distincte sau a unei elevații a punctului J la finalul complexului QRS, sub formă de „notch” (creștătură) sau „slur” (alunecare), în cel puțin două derivații contigue, cu sau fără supradenivelarea segmentului ST. Considerat mult timp un fenomen benign, TRP a devenit, în ultimele două decenii, un subiect de interes important în cardiologie, pe măsura acumulării de dovezi privind asocierea sa cu aritmii ventriculare maligne și moarte subită cardiacă. Atunci când TRP se asociază cu fibrilație ventriculară sau tahicardie ventriculară susținută în absența bolii cardiace structurale, se definește ca sindromul de repolarizare precoce (SRP).

Prevalența TRP în populația generală variază între 1% și 31%, cu valori mai mari în rândul bărbaților tineri și al sportivilor. SRP este încadrat între bolile electrice primare ale inimii, prezentând suprapuneri genetice și electrofiziologice potențiale cu alte sindroame, precum sindromul Brugada sau sindromul QT scurt.

Literatura de specialitate descrie anumite caracteristici ECG asociate TRP, însă datele disponibile sunt limitate și nu conturează o imagine completă asupra substratului electrofiziologic asociat TRP. De asemenea, informațiile privind particularitățile ecocardiografice (ECO) la indivizii cu TRP sunt foarte reduse, iar comportamentul ECG și ECO la efort au fost insuficient investigate. Pornind de la aceste lacune, ipoteza noastră este că indivizii cu TRP pot prezenta particularități ECG și caracteristici morfo-funcționale detectabile prin ECO, atât în repaus, cât și la efort, cu potențială relevanță clinică pentru înțelegerea substratului aritmogen la indivizii cu TRP.

Obiective

Scopul cercetării a fost de a caracteriza particularitățile ECG și ECO la indivizii cu TRP (grupul TRP+), comparativ cu cei fără TRP (grupul TRP-), în condiții de repaus, la efort și în faza precoce de recuperare, și de a identifica parametri cu relevanță potențială pentru evaluarea riscului aritmogen asociat TRP. În acest sens, ne-am propus să: (1) analizăm caracteristicile ECG asociate TRP în repaus; (2) investigăm modificările ECG la indivizii TRP+, comparativ cu martorii, în repaus, la efort maxim și în perioada

precoce de recuperare după efort; (3) evaluăm prin ECO caracteristicile morfo-funcționale cardiace la indivizii TRP+ în condiții de repaus; (4) analizăm particularitățile morfo-funcționale ECO în repaus și în faza precoce de recuperare după efort, pentru a evidenția posibile modificări morfo-funcționale declanșate de efort la indivizii TRP+.

Prin integrarea rezultatelor celor patru studii, cercetarea își propune să ofere o imagine mai completă asupra substratului electrofiziologic și morfo-funcțional cardiac asociat TRP și asupra posibilei relevanțe clinice pentru evaluarea riscului aritmogen.

Metodologie

Cercetarea a inclus bărbați tineri, aparent sănătoși, investigați printr-un protocol alcătuit din patru studii complementare, axate pe evaluări ECG și ECO efectuate în repaus, în timpul efortului și în faza precoce de recuperare după efort. Diagnosticul TRP a fost stabilit conform consensului internațional publicat de Macfarlane și colab. ECG-urile standard în 12 derivații au fost realizate cu aparatul BTL-08 SD3, iar testul de efort s-a efectuat după protocolul Bruce, cu monitorizare continuă și analize în trei momente: repaus, vârf de efort și faza de recuperare precoce. Investigațiile ECO au fost realizate pe un sistem Philips Epiq 7 (Philips Healthcare), cu transductor S5-1, utilizând tehnici 2D-ECO, Doppler și Doppler tisular, precum și analiza strainului miocardic prin ecocardiografie speckle tracking; au fost evaluați parametrii morfologici, funcția sistolică și diastolică, precum și răspunsul cardiac la efort. Analiza statistică a fost efectuată cu programul IBM SPSS 22, utilizând testele t-Student, Mann-Whitney, Chi-pătrat și Fisher, cu prag de semnificație $p < 0,05$. Studiile au fost desfășurate în conformitate cu principiile Declarației de la Helsinki.

Rezultate și discuții

Studiile incluse în această teză oferă o imagine integrată asupra particularităților ECG și ECO ale bărbaților tineri sănătoși cu TRP. Analiza comparativă între indivizii TRP+ și TRP- a permis caracterizarea atât a substratului electric, cât și a profilului morfo-funcțional cardiac, în repaus, în timpul efortului și în faza precoce de recuperare.

În ceea ce privește rezultatele ECG în repaus (studiul 1), TRP s-a asociat cu încetinirea conducerii intra-/interatriale și cu o frecvență mai mare a extrasistolelor atriale, sugerând o posibilă predispoziție la aritmii atriale. QRS-ul fragmentat a fost mai frecvent la grupul TRP+, indicând întârzieri locale de depolarizare. Parametrii de repolarizare au fost similari sau ușor mai scurți la indivizii TRP+; în special, intervalul Tpeak-Tend a fost discret redus, în contrast cu datele din literatură care asociază prelungirea acestui parametru cu dispersia transmurală a repolarizării și cu aritmogeneza atât în sindromul Brugada, cât și în SRP.

Modificările ECG la efort (studiul 2) evidențiază nuanțe cu relevanță aritmologică: la indivizii cu TRP se observă o creștere suplimentară a duratei undei P la

efort fizic intens, care persistă parțial în primele minute de recuperare, sugerând demascarea la stres a unui substrat aritmogen atrial. Paradoxal, complexul QRS este mai scurt pe ECG-urile cu TRP atât în repaus, cât și la efort și în faza precoce de recuperare, ceea ce sugerează că depolarizarea ventriculară nu pare să contribuie semnificativ la aritmogeneza ventriculară la indivizii cu TRP. La indivizii cu TRP, unda J dispare la efort și re apare în faza de recuperare, susținând ipoteza unui mecanism dependent de tonusul autonom, cu posibil impact asupra vulnerabilității aritmice ventriculare.

Caracteristicile morfo-funcționale cardiace în repaus (studiul 3) nu au arătat diferențe semnificative: dimensiunile cavităților, masa ventriculară, fracția de ejeție, strainul longitudinal global și parametrii diastolici au fost similari. La grupul TRP+ s-au notat doar un volum telesistolic al ventriculului stâng ușor mai mic și regurgitare mitrală minimă mai frecventă, fără semnificație patologică, sugerând particularități fiziologice ale cuplajului valvulo-ventricular.

Caracteristicile ECO dinamice (studiul 4) arată că, în recuperarea precoce după efort, grupul TRP+ prezintă scăderi mai accentuate ale volumului telediastolic al ventriculului stâng și ale volumului-bătaie, cu tendință similară pentru volumul telesistolic, în timp ce ceilalți parametri morfologici și funcționali rămân comparabili. Aceasta sugerează o adaptare hemodinamică, probabil influențată de modularea autonomă, fără evidențe de disfuncție miocardică globală.

Interpretarea acestor rezultate trebuie făcută cu prudență: eşantioane relativ mici, doar bărbați tineri sănătoși și absența sistematică a unor tehnici imagistice avansate (de ex., rezonanță magnetică cardiacă, ecocardiografie speckle tracking segmentară/3D). Sunt necesare studii mai ample și longitudinale, multimodale, pentru validarea markerilor și rafinarea stratificării riscului în TRP.

Concluzii

TRP la bărbați tineri sănătoși se conturează ca un fenotip predominant electric, în absența remodelării structurale sau a disfuncției miocardice globale detectabile ecocardiografic. Profilul electrocardiografic al indivizilor cu TRP sugerează o posibilă predispoziție la aritmii atriale și prezența unor întârzieri locale de depolarizare, în timp ce dinamica undei J indică influența modulării sistemului nervos autonom asupra expresiei acestui fenotip. Evaluarea ecocardiografică în repaus nu evidențiază modificări structurale sau funcționale semnificative, susținând absența unei afectări cardiace structurale evidente în această populație. Răspunsul volumetric al ventriculului stâng din faza de recuperare precoce după efort sugerează particularități subtile de adaptare hemodinamică, fără afectarea funcției miocardice globale la persoanele cu TRP.