

Bolsa da Universidade de Lisboa / Fundação Amadeus Dias

**Faculdade de Medicina da Universidade de Lisboa | Instituto de Anatomia
Normal**

Anatomia Tridimensional do Nódulo Sinusal

Relatório do projecto

Cristiana João de Sousa Antunes

31 de Julho de 2009

1. Introdução

As doenças cardiovasculares são a primeira causa de morte em Portugal⁽¹⁾. Muitas destas doenças estão associadas a patologias (disfunções) do aparelho cardionector, que corresponde a um sistema especializado cardíaco capaz de gerar e conduzir os impulsos eléctricos/nervosos, responsáveis pela contracção rítmica e coordenada do coração.

O aparelho cardionector do coração humano é constituído por nodos e feixes cuja posição relativa é conhecida^(2,3), mas cuja localização e morfologia 3D precisas ainda não foram claramente estabelecidas.

O nódulo sinusal, também conhecido como *pacemaker* fisiológico do coração, é uma pequena estrutura de células cardíacas especializadas e histologicamente distintas das restantes⁽⁴⁾, que se localiza na desembocadura da Veia Cava Superior na Aurícula direita⁽⁵⁾.

A localização do nódulo sinusal é de grande importância em anatomia cirúrgica⁽⁴⁾, não sendo a sua visualização directa possível "in vivo".

1. Objectivos

Estudo 3D do nódulo sinusal tendo em vista facilitar a sua identificação e localização morfológica 3D (imagiológica e cirúrgica).

2. Programa do trabalho

a) Metodologia

Experiência 1 – Teste da metodologia num modelo de coração de porco

- 1) Preparação do coração: Um mês em formol (10%);
- 2) Isolamento anatómico do nódulo sinusal:
 - i. Colocar o coração durante duas horas em água para facilitar o contacto com a peça;
 - ii. Utilizando material para o efeito, realizar cortes no coração de modo a isolar a região pretendida;
 - i. Cortes horizontais
 - ii. Cortes para-sagitais
 - iii. Cortes para-coronais

Nota: De modo a orientar os cortes realizados ter em visualização um modelo anatómico com imagens da região.

- iii. Eliminar o máximo de tecidos sem interesse para o estudo realizado;
- iv. Colocação de um dispositivo metálico paralelamente à desembocadura da veia cava superior e perpendicularmente à zona de transição aurículo-ventricular, de modo que todos os cortes realizados tenham os pontos de referência;

- v. Colocação da peça isolada em formol (10%) + sacarose durante 24H

3) Congelação em azoto líquido:

- i. Fazer o molde para congelação;
- ii. Colocação de O.C.T. de modo que a peça anatómica ficasse totalmente envolvida (200ml);
- iii. Foi colocado azoto líquido até se obter a congelação;
- iv. O modelo foi guardado a -24°C;

Nota: Na véspera do dia de realização dos cortes deve ligar-se a máquina para que esta fique a refrigerar.

4) Realização dos cortes histológicos:

- i. A lâmina deve ficar cerca de 15 minutos refrigerar na máquina;
- ii. Alinhar a lâmina nos dois pontos antes do Zero;
- iii. O bloco é colocado nas ranhuras e apertado;
- iv. O acrílico deve estar à distância certa de modo a conseguir uma melhor qualidade de corte;
- v. Espessura de corte: 50 µm

Controlar a velocidade de corte manualmente melhora a sua qualidade.

5) Os cortes histológicos ficaram na lâmina a secar ao ar durante 24H;

6) Coloração com hemalumen-eosina:

- i. Água Destilada (5 min.)
- ii. Hemalumen (10 min.)
- iii. Água potável
- iv. Água destilada
- v. Eosina (5 min.)
- vi. Alcól 90° (x2)
- vii. Acól Absoluto (x2)
- viii. Xilol

Experiência 2 – Modelo de coração humano

No modelo de coração humano foi utilizada a metodologia supra mencionada.

b) Meios logísticos

O estudo, processamento anatómico, histológico e informático das peças anatómicas realizou-se no Instituto de Anatomia na FMUL

3. Resultados

Quer no coração de porco, quer no coração humano foi possível observarem-se células histologicamente diferentes das células musculares cardíacas tipicamente constituintes das paredes das aurículas e dos ventrículos.

No coração de porco, foi possível identificar uma zona correspondente à descrita na literatura, como envolvendo tecido pertencente ao esqueleto fibroso e cardionector do coração (morfologicamente distintas do miocárdio envolvente).

No coração humano, de acordo com as descrições histológicas clássicas, foi possível identificar células com características histológicas compatíveis e localização anatómica sobreponível à do nódulo sinusal.

Partindo deste pressuposto e utilizando lupa/microscópio *Leica* e com a ampliação 40x procedeu-se à digitalização das imagens. Nos cortes histológicos digitalizados, foi delimitada a área correspondente ao nódulo utilizando o programa Macromedia Freehand MX. A reconstrução tridimensional (3D) foi efectuada utilizando o programa 3D studiomax.

4. Conclusão

Com este estudo, fez-se uma estimativa da aparência 3D do nódulo sinusal. Utilizando critérios que permitiram fazer a sua identificação, em termos de anatomia microscópica e com a ajuda de técnicas computadorizadas de reconstrução 3D, foi possível criar a sua aparência anatómica macroscópica.

Com base na revisão da literatura e sabendo que poderão existir variantes anatómicas das características macroscópicas do nódulo, fica em aberto a hipótese de com reconstruções futuras 3D utilizando técnicas que permitam um maior detalhe ultra-estrutural e com um maior número de peças anatómicas, se possa inferir a morfologia anatómica mais frequente e suas possíveis variantes anatómicas.

5. Bibliografia

- (1) www.spc.pt
- (2) Rouvière, H.; Delmas, A.; Anatomie Humain, tome 2; 15ª edition révisée par Vincent Delmas; pag. 116.
- (3) Williams, Warwick, Byson, Bannister, Gray Anatomia, volume 1; 37ª edição; pag. 637.
- (4) Dobrzynski H, Boyett MR, Anderson RH. New insights into pacemaker activity: promoting understanding of sick sinus syndrome. *Circulation Research*. 2007 Apr 10;115(14):1921-32.
- (5) Ramanathan C, Jia P, Ghanem R, Ryu K, Rudy Y. Activation and repolarization of the normal human heart under complete physiological conditions. *Proceedings of the National Academy Sciences of the United States of America*. 2006 Apr 18;103(16):6309-14. Epub 2006 Apr.
- (6) LEV M, WATNE AL. Method for routine histopathologic study of human sinoatrial node. *Arch Pathol*. 1954 Feb;57(2):168-77.
- (7) Dobrzynski H, Li J, Tellez J, Greener ID, Nikolski VP, Wright SE, Parson SH, Jones SA, Lancaster MK, Yamamoto M, Honjo H, Takagishi Y, Kodama I, Efimov IR, Billeter R, Boyett MR. *Circulation*. Computer three-dimensional reconstruction of the sinoatrial node. 2005 Feb 22;111(7):846-54. Epub 2005 Feb 7.