



8º Congresso de extensão universitária da UNESP

"Diálogos da Extensão:
do saber acadêmico à prática social"



PROJETO DE EXTENSÃO: LIGA ACADÊMICA DE ANATOMIA HUMANA – TÉCNICA DE PREPARAÇÃO DE OSSOS

Mariana Garcia Ferreira Silva, Gabriel Fávaro, Luan Rissatto Sierra, Luis Felipe de Castro Marinotti, Luis Roberto Bueno, Carlos Alberto Anaruma, Adriano Polican Ciena.

LAH – Laboratório de Anatomia Humana, LAMAF – Laboratório de Morfologia e Atividade Física, UNESP – Universidade Estadual Paulista “Julio de Mesquita Filho”, Campus Rio Claro - SP

Eixo: “Meio Ambiente, Saúde e Ciências Agrárias e veterinárias”

Resumo

A montagem e a exposição do esqueleto requerem o devido preparo através de técnicas de clareamento, que permitem a conservação do material e visualização adequada das suas estruturas para o ensino da Anatomia. Desta forma, além de aumentar o acervo do laboratório, oferece um conhecimento diferenciado aos alunos monitores da disciplina. O objetivo do presente estudo consiste em aplicar a técnica de preparação e clareamento de ossos no intuito de disponibilizar materiais didáticos ao acervo do Laboratório de Anatomia Humana da Unesp de Rio Claro. Participaram do estudo alunos de graduação, servidores e técnicos do laboratório de Anatomia Humana. Os ossos previamente selecionados (primeira etapa) foram imersos e mantidos por 7 dias em solução de Peróxido de Hidrogênio-H₂O₂, lavados em água corrente e expostos à luz solar durante 4 dias para secagem (segunda etapa). Para finalizar foi aplicada a solução cola branca e água na superfície cortical óssea por 4 vezes (terceira etapa). As atividades foram documentadas (fotografadas) durante as 3 etapas. Os ossos apresentaram diferenças na tonalidade, textura, durabilidade e maior riqueza de detalhes, além de aumentar o acervo do laboratório. Desta forma, é possível concluir que a técnica de preparação e clareamento de ossos contribuiu para o aprendizado dos alunos monitores em relação à aplicação da técnica e identificação de alterações/patologias associadas ao esqueleto humano. Além disso, disponibilizou novos materiais didáticos para o Laboratório de Anatomia Humana da Unesp de Rio Claro. As atividades foram documentadas por fotografias durante suas 3 etapas. Os ossos apresentaram diferenças na tonalidade, textura, durabilidade, maior riqueza de detalhes além de aumentar o acervo do laboratório. Concluímos que a técnica de preparação e clareamento de ossos contribuiu

para o aprendizado dos alunos monitores em relação à aplicação da técnica e identificação de alterações/patologias associadas ao esqueleto humano. Além disso, disponibilizou novos materiais didáticos para o Laboratório de Anatomia Humana da Unesp de Rio Claro.

Palavras Chave: Anatomia; esqueleto humano; técnica de preparação de ossos.

Abstract:

Skeleton assembly and exhibition requires specific preparation technique and whitening of bones that allows proper preservation and visualization of the structures for Anatomy schooling. Therefore, it is possible to arrangement adequate specimens for Anatomy study and offer new knowledge for graduating student's discipline. The aim of the study was to apply the preparation technique and whitening of bones with the purpose of obtains specialized specimens for anatomic demonstration to community activities ministered at Human Anatomy Laboratory of Unesp - Rio Claro. The study participated undergraduates, servers and technicians of the human anatomy laboratory. Bones previously selected (first stage) were immersed into hydrogen peroxide solution for 7 days, washed by water and then sunlight exposition for 4 days to dry (second stage). At last, white glue and water solution were applied on cortical bone surface for 4 times (third stage). The activities were documented (photographed) for the three steps. The bones showed different tonality, texture, durability and higher details, besides increase the laboratory stock of specimens. Thus, it is possible to conclude that the preparation technique and whitening of bones contribute to the knowledge of anatomy graduating students about the application and how to identify associated pathologies of the human skeleton. Furthermore,



8º Congresso de extensão universitária da UNESP

"Diálogos da Extensão:
do saber acadêmico à prática social"



provides specimens qualify to studies at the human anatomy laboratory of Unesp – Rio Claro.

Keywords: Anatomy; skeleton; preparation technique and whitening of bones.

Introdução

O estudo e o ensino de anatomia humana são processos importantes para compreender como o corpo humano se apresenta e se relaciona com as outras espécies. Entre os séculos XVII e XVIII, durante o renascimento, o valor do conhecimento anatômico foi observado por meio dos avanços científicos na área da saúde. Também foram desenvolvidas as primeiras técnicas de dissecação de cadáveres e estudos em peças anatômicas humanas (MITCHELL et al., 2011).

A anatomia possui grande importância cultural e artística e uma das evidências desta relevância seria a criação de obras de arte como a de Rembrandt que, em 1632, produziu a famosa ilustração "A lição de Anatomia do Dr. Tulp". A obra caracteriza-se pela ilustração da dissecação do Dr. Tulp ao mostrar estruturas do antebraço do cadáver aos seus alunos. Outro exemplo da anatomia inserida nas produções artísticas é a obra de Thomas Keyser intitulada "A lição de Osteologia do Dr. Egbertsz". Em 1619, o artista criou esta obra que possui características similares à obra anterior, mas com um esqueleto completo em destaque (CASTELLANO; DELGADO, 2010). Os primeiros estudos referentes aos ossos foram aprofundados através de dissecações realizadas por Leonardo Da Vinci (CLARET, 1985).

A ciência que estuda a estrutura óssea e o tratamento de patologias associadas é denominada Osteologia (osteo= osso; logia= estudo de). O ser humano recém-nascido possui aproximadamente 270 ossos. No processo de desenvolvimento ocorre a ossificação, na qual ossos separados se fundem gradualmente e, por conta disso, o indivíduo apresenta aproximadamente 206 ossos na fase adulta (VAN DE GRAAFF, 2003).

O conjunto de ossos forma o esqueleto e podem ser classificados com base no seu formato: curto, longo, irregular, plano, sesamóide e pneumático. O esqueleto pode ser dividido em axial e apendicular. A divisão axial compreende os ossos que estão ao longo do eixo longitudinal e a apendicular é constituída por ossos dos membros superior, inferior e também através dos ossos dos cingulos, que articulam os membros ao esqueleto axial. A união destas estruturas ocorre na cintura escapular ou torácica, constituída pelos ossos

escápula e clavícula e na cintura pélvica através dos ossos do quadril (GRAAFF, 2003; COSTA, 2000).

O sistema esquelético possui uma série de funções específicas. Uma destas é o suporte dos tecidos corporais moles além de proteger os órgãos vitais, como os ossos do crânio, por exemplo, que protegem o encéfalo de choques mecânicos e outros tipos de traumas (TORTORA; DERRICKSON, 2012). Os ossos são os locais de inserção tendínea para os músculos estriados esqueléticos, fator que permite os movimentos articulares através das alavancas. Outra característica importante é a capacidade de absorver toxinas e metais pesados para amenizar efeitos adversos em outros tecidos. Além disso, na medula óssea vermelha ocorre a produção de células sanguíneas e o armazenamento de lipídeos pela medula óssea amarela (JUNQUEIRA; CARNEIRO, 2013).

A montagem e a exposição do esqueleto requerem o devido preparo através de técnicas de clareamento das peças para melhor visualização das estruturas e aumentar sua durabilidade. Para isto é importante empregar técnicas de preparação de ossos através da imersão: em solução aquosa de Amônia ou em Peróxido de Hidrogênio. Ambas as técnicas permitem o clareamento adequado e efetivo do material (RODRIGUES, 2005).

A aplicação da técnica de clareamento de peças anatômicas permite a visualização adequada das suas estruturas para o ensino da Anatomia. Desta forma, além de aumentar o acervo do laboratório de anatomia, oferece um conhecimento diferenciado aos alunos monitores da disciplina. Além disso, valoriza os aspectos históricos e culturais dessa área científica imprescindível às Ciências da natureza e conhecimento do corpo humano.

Objetivos

O objetivo do presente estudo consiste em aplicar a técnica de preparação e clareamento de ossos no intuito de disponibilizar materiais didáticos ao acervo do Laboratório de Anatomia Humana da Unesp de Rio Claro. Além disso, contribuir com o aprendizado e formação dos alunos monitores de projetos de extensão.

Material e Métodos



8º Congresso de extensão universitária da UNESP

"Diálogos da Extensão:
do saber acadêmico à prática social"

Realização:

unesp

UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA
"JÚLIO DE MESQUITA FILHO"

PROEX
PROEXTENSÃO

PARTICIPANTES

O grupo do Projeto de Extensão da "Liga Acadêmica de Anatomia Humana" é composto por docentes de Disciplina de Anatomia (Coordenador e Colaborador), servidores "técnicos" do Laboratório de Anatomia Humana e monitores graduandos dos Cursos de Ciências Biológicas e Educação Física da Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho" Campus Rio Claro - SP,

SELEÇÃO DO MATERIAL

Os ossos foram provenientes do acervo de materiais do Laboratório de Anatomia Humana da UNESP, Campus Rio Claro - SP, onde foram previamente selecionados e identificados para a aplicação da técnica de preparação de ossos.

TÉCNICA DE PREPARAÇÃO DE OSSOS

Inicialmente foi utilizada uma solução de Peróxido de Hidrogênio- H_2O_2 a 10%, dissolvido em água destilada, no qual as peças foram imersas e mantidas por 7 dias. Após esta etapa, foram retiradas da solução de H_2O_2 e lavadas em um recipiente com água corrente durante 3 horas. Posteriormente, os ossos foram expostos à luz solar durante 4 dias em períodos de 12 horas para secagem (RODRIGUES, 2005). Para finalização, foi aplicada a solução cola branca e água (proporção 1:1), com auxílio de pincéis, diretamente sobre a superfície cortical óssea. Este procedimento foi realizado 4x com intervalos entre as aplicações de aproximadamente 12 horas.

REGISTRO DAS ATIVIDADES

As etapas de cada processo foram documentadas através de fotografias macroscópicas obtidas pela câmera Nikon 5100, lente 56mm para os registros do andamento dos materiais durante o processo de preparação dos ossos, os quais foram divididos em três etapas:

- **Etapa 1:** Seleção e identificação dos materiais;
- **Etapa 2:** Lavagem, clareamento e exposição à luz solar;
- **Etapa 3:** Pós clareamento e secagem do revestimento.

Resultados e Discussão

Os processos realizados no presente estudo foram registrados antes, durante e após a aplicação da técnica de preparação dos ossos apresentado a seguir por meio de cada uma das etapas:

Etapa 1: Nesta etapa, os ossos apresentavam pouco contraste e fragilidade do material ao evidenciar regiões ressecadas e quebradiças. Além disso, devido à sujeira, poeira e fungos os ossos estavam escurecidos e manchados, o que

dificultava a visualização dos acidentes e proeminências ósseas. Estas evidências podem ser observadas nas Figura 1A (crânio), 1D (membro superior) e 1G (membro inferior) da figura 1 anexa.

Etapa 2: Após esta etapa é possível avaliar que as peças apresentaram maior clareamento ao observar o crânio (Fig. 1B), os membros superiores (Fig. 1E) e os membros inferiores (Fig. 1H) da figura 1. Destaque para as diáfises nas superfícies planas dos ossos, regiões evidentes em relação ao clareamento.

Etapa 3: Após a finalização, os ossos apresentaram melhor estado de conservação ao revelar aspecto mais sólido, coloração opaca e homogênea e maior contraste e brilho em regiões lisas dos ossos planos. Destaques aos ossos temporal, parietal, frontal e occipital, ambos localizados no crânio (Fig. 1C) e às diáfises dos ossos longos do antebraço rádio e ulna (Fig. 1F) e, da perna, tíbia e fíbula (Fig. 1I).

A Figura 1J (vista superior) é da vértebra cervical C6 do cadáver. Nota-se a presença de pontiagudas proeminências ósseas no forame transversal direito do processo transversal direito, região localizada anteriormente ao pedículo vertebral direito apresenta formato de "C".

Observa-se na Figura 1K (vista anterior), o conjunto de vértebras lombares e torácicas, parte superior dos ossos sacrais e parte da região ilíaca do osso do quadril. Destaque às proeminências ósseas (osteófitos) marginais anteriores localizadas no corpo das vértebras L1 e L3.

A partir da Figura 1L (vista lateral) é possível observar a articulação tibiofibular esquerda. Destaque à saliência óssea na extremidade distal da Fíbula (região anterior).

A utilização de peças anatômicas, como os esqueletos, possui grande relevância no ensino da anatomia humana conforme o relato de Queiroz (2005). Este estudo foi realizado através de uma entrevista com 739 indivíduos, entre docentes e discentes que constataram que o uso de peças naturais, nas aulas de anatomia, são fundamentais devido à riqueza dos detalhes. Um exemplo seria a possibilidade de evidenciar seus acidentes ósseos, estruturas essas que não podem ser identificadas com clareza em peças sintéticas.

As características ósseas permitem identificar o gênero, faixa etária, possível estatura e prévias patologias do indivíduo. Embora os esqueletos masculinos apresentem maior dimensão, a abertura da pelve, ou seja, o espaço interno do osso do quadril é muito mais amplo do que no feminino. A angulação na região anterior entre os ísquios do quadril (ângulo subpúbico) também é



8º Congresso de extensão universitária da UNESP

"Diálogos da Extensão:
do saber acadêmico à prática social"

Realização:

unesp

UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA
"JÚLIO DE MESQUITA FILHO"

PROEX
PROJETO DE EXTENSÃO

maior em relação ao homem, que forma uma estrutura estreita e menor ângulo. Além disso, a sínfise púbica masculina é mais alta e profunda. Essas diferenças ocorrem na fase juvenil em função da pelve feminina estar anatomicamente preparada para abrigar o feto durante uma possível gestação com influência no seu desenvolvimento e nascimento (THIBODEAU; PATTON, 2002; NETTER, 2008). Ao analisar o tamanho do osso do quadril, a angulação subpúbica e a fibrocartilagem presente na articulação sínfise púbica, é possível identificar com clareza que o cadáver é do gênero feminino.

Ao longo do crescimento do ser humano, os ossos do esqueleto alteram constantemente seu tamanho e formato. Traços específicos permitem identificar como e quando ocorrem as fases de maturação de acordo com os processos de formação e ossificação. Ambos os fatores ocorrem nas epífises ósseas (metáfise) ou em articulações sincondroses temporárias. Em relação ao crescimento ósseo em comprimento, o processo é caracterizado pela atividade das lâminas epifisais, localizadas nas metáfises dos ossos longos. Essas lâminas são formadas por um grupo de condrócitos que estão em constante divisão celular e renovação. Quando o condrócito madura, ocorre a ossificação e, por consequência o crescimento do osso. A partir de uma determinada fase, essa renovação dos condrócitos diminui até cessar. Nesta fase, a lâmina epifisal ossifica e forma uma linha vestigial do processo de crescimento ósseo a linha epifisal. Este processo ocorre dos 18 aos 25 anos, desta forma, as evidências ósseas dos membros superior e inferior encontradas neste trabalho indicaram que o esqueleto atingiu a fase adulta ao evidenciar a linha epifisal nos ossos longos (TORTORA; DERRICKSON, 2010; GAFNI et. al., 2002).

Existe diferença de tonalidade nas diáfises e epífises dos ossos longos tanto dos membros inferiores quanto superiores. Tais características são provenientes das diferentes áreas ósseas com maior e menor densidade mineral e através da disposição dos feixes de fibras colágenas. Durante a aplicação da técnica observaram-se essas diferenças, uma vez que nas extremidades ósseas, principalmente nos ossos longos suas epífises apresentaram-se mais escurecidas e úmidas devido a menor densidade presente no tecido ósseo esponjoso. De acordo com Junqueira e Carneiro (2013), os ossos longos apresentam suas extremidades formadas principalmente por tecido esponjoso e suas diáfises por tecido ósseo compacto.

Após todos os procedimentos para a aplicação da técnica de preparação de ossos proporcionará maior durabilidade além de demonstrar seus principais acidentes ósseos que serão abordados nas atividades de ensino e extensão.

Conclusões

A partir deste estudo foi possível concluir que a técnica de preparação e clareamento de ossos contribuiu para o aprendizado dos alunos monitores em relação à aplicação da técnica e identificação de alterações/patologias associadas ao esqueleto humano. Além disso, disponibilizou materiais didáticos adequados ao acervo do Laboratório de Anatomia Humana da Unesp de Rio Claro.

Agradecimentos

À Pró Reitoria de Extensão - Proex, Universidade Estadual Paulista – Júlio de Mesquita Filho e aos técnicos do laboratório pelo auxílio.

BRANDÃO, C. M. A.; VIEIRA, J. G. H. **Fatores envolvidos no pico de massa óssea**. Arquivos Brasileiros de Endocrinologia e Metabologia, Volume 43, 6:401-408, 1999.

JUNQUEIRA, L. C.; CARNEIRO, J. **Histologia Básica**. 12ª edição, Ed. Guanabara Koogan, 2013.

KLAASSEN, Z.; et al. **Vertebral spinal osteophytes**. Anatomical Science International, Volume 86, 1:1-9, 2011.

THIBODEAU, G. A.; PATTON, K. T. **Estrutura e função do corpo humano**. 11ª edição, Ed. Manole, 2002.

GAFNI, R. I.; BARON, J. **Childhood bone mass acquisition and peak bone mass may not be important determinants of bone mass in late adulthood**. Pediatrics. 119:131-6, 2007. [Links]

VAN COEVERDEN, S. C.; et al. **Bone metabolism markers and bone mass in healthy pubertal boys and girls**. Clinical Endocrinology. 57:107-16, 2002.

CASTELLANO, I. A.; DELGADO, P. Las lecciones de anatomía en el arte. Revista Argentina de Anatomía Online 2010, Vol. 1, Nº 2, pp. 36 – 39.

CLARET, M.; CARVALHO E. M. M. O pensamento vivo de Da Vinci. Editora Martin Claret, p. 110, 1985.

COSTA, C. **Fundamentos de Anatomia para o estudante de Odontologia**. São Paulo: Editora Atheneu, 2000.

JUNQUEIRA, L. C.; CARNEIRO, J. **Histologia básica: texto/atlas**. 12. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2013.

MITCHELL, Piers D. et al. The study of anatomy in England from 1700 to the early 20th century. Journal of anatomy, v. 219, n. 2, p. 91-99, 2011.

QUEIROZ C. A. F. O uso de cadáveres humanos como instrumento na construção de conhecimento a partir de uma visão bioética. 2005. Mestrado [Dissertação] — Universidade Católica de Goiás, Goiás.

RODRIGUES, H. **Técnicas Anatômicas**. 3. ed. Vitória: [s.n.], 2005.

TORTORA, G. J.; DERRICKSON, B. **Corpo Humano: Fundamentos de Anatomia e Fisiologia**. 8 ed. Porto Alegre: Artmed, 2012.

VAN DE GRAAFF, K. M. **Anatomia Humana: texto**. 6. ed. São Paulo: Manole, 2003.



8º Congresso de extensão universitária da UNESP

"Diálogos da Extensão:
do saber acadêmico à prática social"

Realização:

unesp

UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA

"CUI AB O BONAERIE"



PROEX

Anexo 1

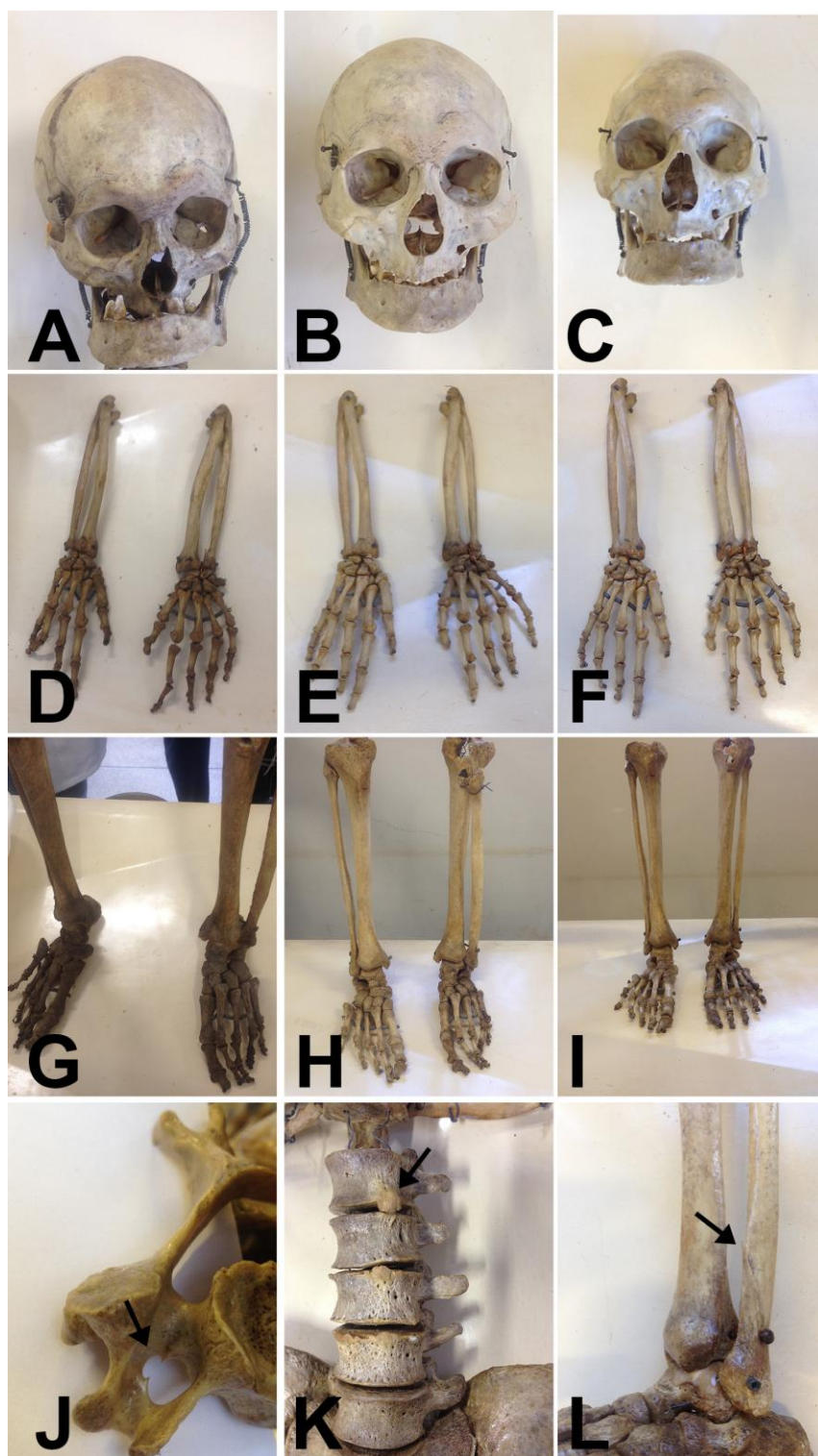


Figura 1: Imagens macroscópicas dos ossos durante as etapas da técnica de preparação de ossos.