

Резюмета на български език на публикациите на гл. ас. Силвия Николова

за участие в конкурса за заемане на академична длъжност „доцент“

*по професионално направление 4.3. Биологически науки, научна специалност
„Антропология“ (01.06.01), обявен в ДВ бр. 60 от 29.07.2022 г.*

ABSENCE OF FORAMEN SPINOSUM AND ABNORMAL MIDDLE MENINGEAL ARTERY IN CRANIAL SERIES

S. Nikolova, D. Toneva, Y. Yordanov, N. Lazarov

Резюме

В сравнителен и еволюционен аспект средната менингеална артерия при човек навлиза в черепа през *foramen spinosum*, докато при човекоподобните маймуни тя може да навлезе в черепа през *foramen spinosum*, през *foramen ovale* или през петросфеноидната фисура. Обикновено при нечовекоподобните примати предната менингеална система е свързана с офталмичния клон на вътрешната каротидна артерия. Съдовете, свързващи двете системи, преминават през допълнителни канали: горната орбитална изрезка или през кранио-орбиталния отвор.

При съвременните хора липсата на *foramen spinosum* включва аномално развитие и ход на средната менингеална артерия и обикновено се придружава от заместване на конвенционалната средна менингеална артерия с такава, произлизаща от системата на офталмичната артерия. В тези случаи средната менингеална артерия най-често навлиза в средната черепна ямка през горната орбитална изрезка и рядко през менинго-орбиталния отвор.

Всички изследвани черепи, принадлежат на израснали индивиди от двата пола, условно групирани в три черепни серии – съвременна мъжка, средновековна мъжка и средновековна женска серии. Липсата на *foramen spinosum* е установена само сред средновековните мъжки и женски серии – при 1 (0,70 %) мъжки и 1 (0,72 %) женски череп от дясната страна и при 3 (2,13 %) женски черепа от лявата страна. При 1 (0,72%) женски череп се установява малък нетипично разположен *foramen spinosum* от дясната страна. Във всички описани случаи вътречерепните менингеални бразди започват от страничния ръб на горната орбитална изрезка и вероятно отразяват офталмичния произход на средната менингеална артерия.

Ключови думи: липса на *foramen spinosum*, менинго-орбитален отвор, средна менингеална артерия, офталмична артерия, стапедиална артерия

VARIATIONS IN THE SQUAMOUS PART OF THE OCCIPITAL BONE IN MEDIEVAL AND CONTEMPORARY CRANIAL SERIES FROM BULGARIA

S. Nikolova, D. Toneva, Y. Yordanov, N. Lazarov

Резюме

Люспата на тилната кост е място, на което възникват множество различни вариации. Те са резултат от неправилна осификация в тилната люспа или се дължат на наличието на шевови костици в областта на ламбда. От една страна тяхното разграничаване е сложно поради различните критерии, които се използват, а от друга, определянето им при череп на израснали е по-трудно от това при млади индивиди. Целта на изследването е да се сравни честотата на интерпариетална и преинтерпариетална костици и на шевови костици в областта на ламбда при средновековни мъжка и женска черепни серии, както и между средновековна и съвременна мъжки серии от България. Също така обсъждаме развитието на тилната люспа, за да зададем по-ясни критерии за по-нататъшно диференциране на такива вариации в черепа на израснали индивиди. В изследваните 3 черепни серии вариациите в люспата на тилната кост се наблюдават с ниска честота. Случаите на преинтерпариетална кост са по-често срещани от тези на интерпариетална. Шевовите костици в областта на ламбда са многобройни и в трите серии. Не са установени статистически достоверни межуполови или междугрупови различия. Макар че тези анатомични вариации са сравнително редки, тяхното познаване е от значение в много научни дисциплини като антропология, сравнителна анатомия и анатомия на развитието, клинична и съдебна медицина.

Ключови думи: интерпариетална кост, преинтерпариетална кост, шевови кости

MULTIPLE WORMIAN BONES AND THEIR RELATION WITH DEFINITE PATHOLOGICAL CONDITIONS IN A CASE OF AN ADULT CRANIUM

S. Nikolova, D. Toneva, Y. Yordanov, N. Lazarov

Резюме

Вормиевите кости, известни също като вътрешевови кости, се срещат като анатомична вариация при здрави индивиди. Въпреки това, по-високата от обичайната честота може да бъде важна характеристика на някои вродени патологични състояния. В това изследване ние описваме случай на череп на израснал индивид с множество вормиеви кости. Черепът е единична находка, разкрита при археологически разкопки във Винаца, Североизточна България и вероятно датираща от халколита. Халколитът е период от човешката история, свързан с откриването и използването на медта. Всъщност това е преходна фаза между неолита и бронзовата епоха. В този случай вормиевите кости са предимно големи по размер и подредени в мозаечен модел в няколко области на черепа. Черепът също така показва характеристики като долихокrania, умерена платибазия, прорез по задния ръб на големия тилен отвор, недоразвити и асиметрични челни синуси, недоразвити мастоидни въздушни клетки, краниална хиперостоза, умерено челно изпъкване, персистиращ метопичен шев, забавено затваряне на шевове, сравнително малки лицеви кости, ранна загуба на зъби, зъбен кариес и хипопластни дефекти на емайла на два запазени кътни зъба. Диференциалната диагноза показва, че комбинацията от всички тези характеристики е свързана с патологични състояния, включващи дисплазии с изразено засягане на костите с интрамембранна осификация и увеличена костна плътност, като клеидокраниална дисплазия и пикнодизостоза.

Ключови думи: палеопатологична диференциална диагноза, клеидокраниална дисплазия, пикнодизостоза, вътрешевови костици

TWO CASES OF LARGE BREGMATIC BONE ALONG WITH A PERSISTENT METOPIC SUTURE FROM NECROPOLES ON THE NORTHERN BLACK SEA COAST OF BULGARIA

S. Nikolova, D. Toneva, I. Georgiev, Y. Yordanov, N. Lazarov

Резюме

Едновременното наличие на брегматична кост и метопизъм е изключително рядка находка. В това изследване ние сравняваме и описваме тази необичайна комбинация при два черепа, на дете и израснал мъж. И двата черепа са от остеологичната колекция на Института по експериментална морфология, патология и антропология с музей при БАН. Черепите са открити при археологически разкопки на два некропола, разположени по Северното Черноморие на България. Обектите са изследвани макроскопски и метрично. Извършена е и компютърна томография, за да се изследва вътрешната структура и връзката между костите на черепния покрив. И двете брегматични кости са слабо изпъкнали нечифтни структури, вклинени между челната и теменните кости с развит диплоичен слой. При детето челният синус е недоразвит, докато при израсналия индивид челните синуси са добре развити от двете страни на метопичния шев. При последния се наблюдава остеома в лявия челен синус. Запазването на метопичния шев заедно с образуването на брегматична кост може да се разглеждат като допълнителни места, необходими за регулиране на растежа на костите в отговор на нарастващите изисквания на мозъка при специфични условия. Това би могло да е механизъм за поддържане на оптимален баланс между формата и размера на черепния покрив за максимална ефективност и стабилност при наличие на някои аномалии в развитието.

Ключови думи: вормиеви кости, брегматична кост, персистиращ метопичен шев, СТ

INCIDENCE OF A BIFID MANDIBULAR CONDYLE IN DRY MANDIBLES

S. Nikolova, D. Toneva, N. Lazarov

Резюме

Въведение: Двусъставният долночелюстен кондил (ДДК) е рядка анатомична вариация, чиято етиология не е напълно изяснена. Въпреки че има множество съобщения за единични находки, целенасочените епидемиологични изследвания за честотата на ДДК сред различни популационни групи са оскъдни. Това проучване цели да се изследва честотата и латералността на ДДК сред серия от израснали мъже от България и да се извърши морфометричен анализ.

Материали и методи: Изследвана е серия от 500 изцяло запазени сухи долночелюстни кости на израснали мъже. Кондилите са изследвани макроскопски, а при наличие на черепите са инспектирани и съответните мандибуларни ямки. В случаите, когато са открити двусъставни кондили, са отчетени 27 размера.

Резултати: Двусъставен кондил е наблюдаван при 4 (0,8%) долночелюстни кости. Всички случаи са едностранни, 2 от дясната (0,4%) и 2 от лявата страна (0,4%). Кондилите са разделени на медиална и латерална глава чрез сагитална цепка или изрезка.

Заклучение: Установената честота на ДДК е сравнима с тези, докладвани при турско и корейско население. Липсата на белези и следи от нараняване в изследваните случаи предполага, че етиология на това състояние е свързана с развитието.

Ключови думи: двусъставен долночелюстен кондил, сухи долночелюстни кости, долночелюстна ямка

MORPHOMETRIC STUDY OF THE MYLOHYOID BRIDGING IN DRY MANDIBLES

S. Nikolova, D. Toneva, Y. Yordanov, N. Lazarov

Милохиоидният мост е хиперостозна вариация, представляваща образуване на костни мостове над милохиоидната бразда. Това изследване цели да се установи честотата на срещане на милохиоиден мост при съвременни и средновековни остеологични серии от България и да се изследва как честотата се променя във времето, да се оценят и сравнят различните видове милохиоидни мостове, да се установят моделите на разпространение по отношение на латералност, пол и възраст и да се извърши морфометричен анализ. **Материали и методи:** Изследването е извършено върху общо 448 интактни сухи челюсти на израснали индивиди от двата пола, групирани в съвременна мъжка, средновековна мъжка и средновековна женска серия от България. Индивидите в сериите са разпределени в две възрастови групи: между 20-40 години и над 40 години. Извършени са макроскопски, метрични и статистически анализи. **Резултати и заключения:** Честотата на срещане на милохиоиден мост е 10,99% (21 от 191 мандибули) при съвременната мъжка серия, 9,45% (12 от 127) при мъжката и 7,69% (10 от 130) при женската средновековни серии. Сравнението между двете мъжки серии показва леко увеличаване на честотата на срещане на милохиоидния мост с времето. Не са установени значими двустранни и междуполови различия в честотата и модела на разпределение на милохиоидния мост. Най-разпространеният тип е дисталният. Зависимостта между честотата на милохиоидния мост и възрастта е спорна, тъй като в женските серии честотата му е значително по-висока при индивидите над 40 години, докато при двете мъжки серии тя не се различава съществено между възрастовите групи. Метричният анализ не показва значими различия между мъжките серии. Въпреки това, половите различия са значителни по отношение на цялата дължина на милохиоидната бразда и разстоянието между моста и дисталната точка на милохиоидната бразда. Освен това, значимите различия между метричните характеристики на лингуларния и дисталния тип показват, че този подход е полезен и може да се приложи за прецизна диференциация на типовете милохиоиден мост. По време на изследването наблюдавахме и няколко случая на допълнителна бразда в областта на милохиоидната бразда. Тази бразда най-вероятно отразява вариациите в моделите на разклоняване на долния алвеоларен нерв и/или милохиоидния нерв, което може да бъде от значение в оралната хирургия и денталната практика.

A CT-STUDY OF THE CRANIAL SUTURE MORPHOLOGY AND ITS REORGANIZATION DURING THE OBLITERATION

S. Nikolova, D. Toneva, I. Georgiev, S. Harizanov, D. Zlatareva, V. Hadjidekov, N. Lazarov

Резюме

Затварянето на черепните шевове е процес, свързан с възрастта. Преждевременното затваряне (краниосиностоза) причинява различни черепно-лицеви деформации, в зависимост от засегнатия шев(ове). Познаването на морфологията на черепните шевове и процесите на ремоделиране по време на облитерация е от съществено значение за ранната диагностика и лечение на преждевременното затваряне. Това проучване цели да изследва морфологията на отворени и затворени шевове и да извърши сравнителен анализ на 3D изображения, получени чрез системи за индустриална и медицинска компютърна томография (СТ), с различна резолюция. С помощта на Nikon XTH 225, система за индустриална компютърна томография, разработена от Nikon Metrology са сканирани сегменти от сагиталния шев на сухи черепи с известна възраст и пол. Аналогичен участък от сагиталния шев е изследван при пациенти, подложени на компютърна томография с многосрезова система Toshiba Aquilion 64 с дебелина на среза от 0,5 мм. За 3D визуализация е използвана компютърна програма VGStudioMax 2.2. Морфологията на шева е наблюдавана на последователни 2D срезове в короналната равнина. Микро-СТ (μ СТ) сканирането на сухи черепи даде възможност за изчисляване на морфометрични параметри и визуализация на микроархитектурата на шева и на неговата реорганизация по време на затварянето, за разлика от СТ изображенията на пациенти, където шевове са едва забележими. При напълно отворените участъци на шева костните ръбове са разделени от интервал с различна широчина. С напредването на облитерацията празнината постепенно намалява и костните ръбове влизат в контакт. В крайните етапи следите от контакта изчезват и шевът се превръща в хомогенна структура с повишен интегритет. μ СТ сканирането на сухи кости е мощна неинвазивна техника за изследване на морфологията на шева. Ремоделирането на шева по време на облитерация води до постепенно намаляване на празнината между костните ръбове до пълното им сливане.

Ключови думи: сух череп, микроархитектура на шева, облитерация, μ СТ сканиране, медицинска СТ

In: Wang, T-C. (ed) Challenging Issues on Paranasal Sinuses, IntechOpen, 2018, pp. 3-23
DOI:10.5772/intechopen.79376

RELATION BETWEEN METOPIC SUTURE PERSISTENCE AND FRONTAL SINUS DEVELOPMENT.

S. Nikolova, D. Toneva, I. Georgiev, N. Lazarov

Резюме

Челната кост се развива от две половини, които се обединяват в единна кост чрез затваряне на срединния метопичен шев, обикновено до края на първата година след раждането. Челният синус започва да се разпростира в орбиталните и вертикалните части на челната кост след раждането и достига до нивото на *nasion* на 4-годишна възраст. По това време метопичният шев обикновено е напълно затворен. В случаите на неуспешно затваряне на метопичния шев обаче, връзката му с развитието на челния синус все още не е изяснена. Тук правим преглед на литературата и обсъждаме развитието и съзряването на челната кост от гледна точка на пневматизацията на челния синус във връзка с метопичната краниосиностоза и неуспешното затваряне на метопичния шев. Специфичната за метопичните черепи конфигурация на челната кост е по-скоро израз на изискванията на мозъка, отколкото следствие от запазването на метопичния шев. Освен това, персистиращият метопичен шев често се свързва с недоразвитие на челния синус. Изглежда, че метопичният шев не инхибира самата пневматизация на челния синус, а по-скоро и двете особености са израз или последица от определено състояние по време на ранното развитие.

Ключови думи: челна кост, челен синус, персистиращ метопичен шев, метопизъм, метопична краниосиностоза

Journal of Forensic Radiology and Imaging, 2018, 12, 31-39

DOI:10.1016/j.jofri.2018.02.001

MORPHOMETRIC ANALYSIS OF THE FRONTAL SINUS: APPLICATION OF INDUSTRIAL DIGITAL RADIOGRAPHY AND VIRTUAL ENDOCAST

S. Nikolova, D. Toneva, I. Georgiev, A. Dandov, N. Lazarov

Резюме

Въведение: Морфологията и размерите на челния синус (ЧС) са важни в съдебномедицински, хирургичен и популационен контекст.

Цел: Проучването цели да сравни линейни измервания на ЧС, направени на радиографски изображения и на виртуални отливки, и да оцени влиянието на наклона на черепа върху размерите на ЧС.

Материал и методи: Тринадесет изцяло запазени сухи черепа на съвременни израснали мъже бяха радиографирани с помощта на индустриална дигитална радиография от позиция във Франкфуртската равнина, през позицията на Caldwell до позицията на Water през ъглова стъпка от 5°. Ширината и височината на двата дяла на ЧС бяха измерени във всяка проекция. За да се верифицират измерванията, получени от радиографските изображения, десет от черепите бяха сканирани с μ СТ и бяха генерирани виртуални отливки на ЧС.

Резултати: Съответствието между измерванията на виртуалните отливки и радиографските изображения в изгледа на Caldwell показва почти идеално съвпадение за ширината (0,998) и височината от лявата страна (0,990) и задоволително за височината от дясната страна (0,961). Тъй като ширината е по-чувствителна в сравнение с височината, всеки наклон от първоначалната позиция в изгледа на Caldwell води до достоверно отклонение в измерванията на ЧС.

Заключение: Индустриалните μ СТ-системи генерират 2D и 3D изображения с висока резолюция. Следователно, ако индустриалната дигитална радиография е избрана като приемлив метод за изследване и документиране на ЧС в съответствие с целите на изследването, подходящото позициониране на черепа гарантира надеждно отчитане на линейните размери на синуса.

Ключови думи: челен синус; индустриална дигитална радиография; дигитална радиоморфометрия; μ СТ; виртуален ендокаст; сух череп

SQUAMOUS SUTURE OBLITERATION: FREQUENCY AND INVESTIGATION OF THE ASSOCIATED SKULL MORPHOLOGY

S. Nikolova, **D. Toneva**, N. Lazarov

Резюме

Това изследване цели да установи честотата на облитерация на люспестия шев (SqS), да оцени засягането на основните шевове на черепния покрив и тези около слепоочната люспа и да обследва мозъковия дял и базата на черепа за деформации. За целта, макроскопски беше изследвана серия от 211 сухи черепа на съвременни израснали мъже. Черепите със затворен SqS бяха сканирани с индустриална μ СТ система. Дигиталната морфометрия на черепите със затворен SqS беше извършена чрез отчитане на 3D координати на анатомични точки и изчисляване на линейни разстояния, ъгли и индекси. Облитерация на SqS се наблюдава при 3 (1,42%) черепа. Един череп показва двустранна SqS облитерация. Другите два случая са едностранни, един десностранен и един лявностранен. Облитерацията на SqS изглежда е координирана със затварянето на париетомастоидния шев, частично свързана със затварянето на окципитомастоидния, сфенопариеталния и сфенофронталния шев и независима от затварянето на сфеносквамозния шев и основните шевове на черепния покрив. И при трите изследвани случая не са наблюдавани сериозни диспропорции в конфигурацията на черепа. Основните разлики между комплементарните черепни половици засягат теменната и тилната част на черепния свод. И в трите случая се наблюдава ерозия на турското седло, индикатор за повишено вътрекраниално налягане.

Ключови думи: биология на черепния шев · люспест шев · индустриална μ СТ · краниосиностоza · морфология на черепа

RELIABILITY OF SAGITTAL SUTURE MATURATION FOR AGE-AT-DEATH PREDICTION ASSESSED BY MEANS OF MACHINE LEARNING TECHNIQUES

S. Nikolova, D. Toneva, G. Agre

Резюме

Цели: Сагиталният шев (SS) е един от основните шевове на черепния свод и се използва като индикатор за възрастта при смърт на индивида в съдебно-медицинските и биоархеологичните експертизи. Това изследване цели да проучи дали степента на затваряне на SS може да се използва за надеждно определяне на възрастта при смърт. За тази цел изследвахме степента на затваряне на SS в дълбочина и приложихме символни и субсимволни алгоритми за машинно обучение, предназначени за решаване на регресионни задачи. **Материали и методи:** SS е изследван в 88 сухи черепа на възрастни мъже с известна възраст при смъртта, варираща между 20 и 58 години. Черепите са сканирани с помощта на μ CT система. Степента на затваряне на SS е оценена върху томограми в напречно сечение по дължината на шева. Използвана е скала, базирана на морфологичната реорганизация, която претърпява SS по време на затварянето си във всеки един от 3-те костни слоя. Получените данни са организирани в шест набора от данни за обучение, съдържащи един и същ набор от примери, но описани с различни набори от атрибути. Алгоритми за линейна регресия и K-най-близки съседа бяха приложени, за да се научат модели за прогнозиране на възрастта при смъртта. **Резултати:** Научените модели, които показаха най-добра способност за предсказване на възрастта при смъртта, бяха тези, конструирани върху обучителния набор от данни за степента на затваряне на външната пластинка на SS, посредством алгоритми за 15-най-близки съседа (RMSE = 6,2856) и линейна регресия (RMSE = 6.2880). **Заключение:** Най-точните модели за прогнозиране на възрастта при смъртта са извлечени от набора от данни, в който примерите са описани само чрез степента на затваряне на външната пластинка по дължината на SS. Използването на други атрибути влошава предсказващата способност на научените модели.

Ключови думи: Затваряне на шевове, Оценка на възрастта, μ CT изображения, K-най-близки съседни, Линейна регресия

MORPHOLOGY OF SUPRASCAPULAR NOTCH IN MEDIEVAL SKELETONS FROM BULGARIA

D. Toneva, S. Nikolova

Резюме

Супраскапуларната изрезка е разположена в латералната част на горния ръб на лопатката, медиално на основата на коракоидния израстък и осигурява проход за супраскапуларния нерв. Целта на това изследване е да се установи честотата на различните типове супраскапуларни изрезки при мъжки и женски средновековни скелетни серии и да се оценят половите различия. Формата на изрезката е класифицирана в 5 типа по схемата на Алексеев. Изследвани са общо 102 лопатки и фрагменти от лопатки. Резултатите показват, че най-често срещана е дълбока изрезка. При лявите женски лопатки често се наблюдава и плитка изрезка. Наблюдавани са три случая на супраскапуларен отвор, който се счита за рисков фактор за невропатия на супраскапуларния нерв, като при един от случаите отворът е двоен, което е рядка находка. Според резултатите от χ^2 теста няма значителни междуполови различия в разпределението на типовете изрезка. Нашите резултати показват, че сред изследваната средновековна популация е имало индивиди, потенциално засегнати от синдром на притиснатия супраскапуларен нерв и техният начин на живот е възможно да е бил повлиян от симптомите, придружаващи това състояние.

Ключови думи: супраскапуларен нерв, супраскапуларен отвор, притискане на супраскапуларния нерв, горен напречен супраскапуларен лигамент

ACCURACY OF LINEAR CRANIOMETRIC MEASUREMENTS OBTAINED FROM LASER SCANNING CREATED 3D MODELS OF DRY SKULLS

D. Toneva, S. Nikolova, I. Georgiev, A. Tchorbadjieff

Резюме

Целта на това изследване е да се установи надеждността на линейни размери, отчетени директно върху сухи черепа, и съответните измервания, направени върху 3D дигитални модели, създадени чрез лазерно сканиране, както и да се оцени съответствието между двата метода на измерване. Четири черепа са измерени чрез два конкурентни метода - директно измерване, базирано на традиционния краниометричен метод, и дигитално измерване, извършено върху 3D модели, генерирани чрез лазерно сканиране. Тринадесет размера са отчетени както на сухите черепа, така и на 3D моделите. Надеждността на измерванията при отделните изследователи, както и между тях, е оценена с помощта на вътрекласов коефициент на корелация. Сходството между двата метода на измерване е оценено чрез прилагане на метода на Bland-Altman за повторни измервания. За всеки от 13-те параметъра е построена графика на Bland-Altman. Измерванията, направени директно върху черепите и върху 3D моделите, са оценени като високонадеждни и възпроизводими, с изключение на орбиталната височина. Нашите резултати показват, че 96 % от всички дигитални измервания се различават от директно направените с по-малко от 2 mm и съответно 67,6 % се различават с по-малко от 1 mm. Въз основа на резултатите от графиките на Bland-Altman, повечето от измерванията, получени чрез двата метода на измерване, могат да бъдат приети за сравними, тъй като по-голямата част от разликите са в рамките на построените граници на съгласуваност. При някои дигитални измервания обаче, особено такива, включващи точки, разположени по ръбовете на костите, системно са отчитани по-големи стойности от директните измервания.

Ключови думи: лазерно сканиране · краниометрия · 3D модели · точност · надеждност

FACIAL SOFT TISSUE THICKNESSES IN BULGARIAN ADULTS: RELATION TO SEX, BODY MASS INDEX AND BILATERAL ASYMMETRY

D. Toneva, S. Nikolova, I. Georgiev, S. Harizanov, D. Zlatareva, V. Hadjidekov, N. Lazarov

Резюме

Основна информация: Целта на изследването е да се измери дебелината на меките тъкани на лицето (ДМТЛ) при българи, да се оцени връзката на ДМТЛ с хранителния статус, пола и двустранната асиметрия и да се изследват корелациите между отделните ДМТЛ, както и между ДМТЛ и телесното тегло, височината и индекса на телесна маса (ИТМ). В това изследване, ДМТЛ са измерени на изображения от компютърна томография на главата на израснали българи.

Материали и методи: ДМТЛ са измерени в 7 точки в срединната равнина и 9 двустранни точки. Измерванията са извършени в софтуер със свободен достъп InVesalius, в аксиалната и сагиталната равнини. Средната стойност, стандартното отклонение, минималните и максималните стойности, медианата и коефициентът на вариация са изчислени за ДМТЛ във всяка точка според пола и категорията на ИТМ. Различията между отделните категории на ИТМ, междуполовите и двустранните различия са оценени за статистическа достоверност. Корелационният анализ на Pearson е приложен за оценка на силата и посоката на корелациите между ДМТЛ и височината, телесното тегло и ИТМ, както и между отделните ДМТЛ.

Резултати и заключения: Меките тъкани на лицето при израснали българи се изменят в съответствие с хранителния статус на индивида и всички ДМТЛ при двата пола нарастват с увеличаването на ИТМ. И при двете категории на ИТМ, с нормално и наднормено тегло, мъжете имат по-дебели меки тъкани в повечето точки на лицето, отколкото жените, като единствените изключения се наблюдават в зоната на бузите, където ДМТЛ са по-дебели при жените. Достоверни двустранни различия се наблюдават при всеки от двата пола и при всяка от ИТМ категориите. По-силни корелации са установени между ДМТЛ в областта на челюстта и между меките тъкани на бузата и челюстта. Освен това корелациите между ДМТЛ, измерени в хомоложните двустранни точки, са сред най-силните.

Ключови думи: дебелини на меките тъкани, компютърна томография, пол, индекс на телесна маса, билатерална асиметрия, израснали българи, лицева апроксимация

SEX ESTIMATION BY SIZE AND SHAPE OF FORAMEN MAGNUM BASED ON CT IMAGING

D. Toneva, S. Nikolova, S. Harizanov, I. Georgiev, D. Zlatareva, V. Hadjidekov, A. Dandov, N. Lazarov

Резюме

Големият тилен отвор (ГТО) е добре защитена структура, поради което представлява особен интерес в съдебно-медицинските изследвания. Целта на изследването е да се оценят междуполовите различия в размера и формата на ГТО, да се разработят дискриминантни функции и модели на логистична регресия въз основа на размерите на ГТО, да се сравнят резултатите за точност на размерите, получени чрез различни подходи на измерване, и да се установят най-надеждните признаци за определяне на пола при израснали българи. В изследването са използвани изображения от компютърна томография на главата на 140 израснали българи. Сегментирането на черепите е извършено в компютърна програма InVesalius. Дължината, широчината, обиколката и площта на ГТО са измерени въз основа на 3D координатите на определени анатомични точки и серии от междинни точки. Обиколката и площта са изчислени, приемайки отвора като 2D и 3D структура. Изследвани са още две допълнителни променливи (λ_2 и λ_3), съответстващи на най-малките квадратични грешки по осите на дължината и широчината на ГТО при проектиране на 3D координатите в равнина. Формата на ГТО е класифицирана въз основа на стойностите на индекса на ГТО. Оценена е статистическата достоверност на междуполовите различия. Приложени са дискриминантен функционален анализ и бинарна логистична регресия. Установиха се достоверни междуполови различия в размера и формата на ГТО. Променливата λ_3 е най-добрият дискриминиращ параметър при прилагане на дискриминантен анализ. Разглеждането на ГТО като 2D или 3D структура не осигурява съществена информация за разграничаването му между индивидите от двата пола. Размерите на ГТО не постигат висока точност за определяне на пола при българското население.

Ключови думи: *foramen magnum*, определяне на пола, компютърна томография, дискриминантен функционален анализ, бинарна логистична регресия.

SEX ESTIMATION BY MASTOID TRIANGLE USING 3D MODELS

D. Toneva, S. Nikolova, D. Zlatareva, V. Hadjidekov, N. Lazarov

Резюме

Мастоидният триъгълник (МТ) се конструира между точките *porion*, *mastoidale* и *asterion*. Целта на изследването е да се оценят междуполовите различия в големината на МТ при израснали българи и да се изведат дискриминантни функции за определяне на пола въз основа на страните и площта на триъгълника. Изследването е извършено върху 148 изображения от компютърна томография на глава. За извеждане на дискриминантните функции е използвана извадка от 53 мъже и 53 жени, а за валидирането им е използвана тестова извадка от 21 мъже и 21 жени. 3D моделите на черепа са сегментирани и запазени в STL формат с помощта на компютърна програма InVesalius©. 3D координатите на точките *porion*, *asterion* и *mastoidale* са отчетени в компютърна програма MeshLab©. Изчислени са страните, площта и ъглите на триъгълника. Междуполовите различия са оценени чрез прилагането на t-test за независими извадки. Двустранните различия са оценени чрез чифтен t-тест. Приложени са едновариантни и многовариантни дискриминантни функционални анализи. Резултатите показват, че страните и площта на триъгълника се различават статистически достоверно между индивидите от двата пола. Междуполови различия се откриват и при ъгъла в точка *mastoidale*. При мъжете е установено двустранно различие при страната *porion-mastoidale*, която е достоверно по-голяма вдясно. Размерите на МТ показват значителна дискриминационна способност за определяне на пола при българи (до 89%), а общата площ на десния и левия МТ е най-добрият признак за разграничаване на двата пола. Тестовата извадка потвърждава ползата от МТ за определяне на пола, като демонстрира сходна или по-висока точност.

Ключови думи: мастоиден триъгълник; междуполови различия; площ; българи; дискриминантни функции

INVESTIGATION OF AN ORBITAL DEFECT IN A MEDIEVAL SKULL FROM BULGARIA

D. Toneva, **S. Nikolova**, I. Georgiev, N. Lazarov

Резюме

В това изследване описваме дефект на дясната орбита, който засяга страничната повърхност и част от орбиталния връх. Дефектът е открит върху череп от средновековния град Кабиле, Югоизточна България (12-14 век). Черепът принадлежи на жена в началото на зрелостта (20-25 години). Орбиталният дефект е изследван макроскопски и чрез индустриална μ СТ. Дефектът представлява изрезка с полулунна форма на орбиталната повърхност на голямото крило на клиновидната кост. Ръбът на изрязаната част е сравнително гладък с кос наклон. Най-вероятните причини за този орбитален дефект са орбитокраниална травма или орбитална трепанация поради някакво патологично състояние на орбитата.

Ключови думи: орбитокраниална травма; орбитална трепанация; орбитален връх; средновековие; μ СТ изображения

IMPACT OF RESOLUTION AND TEXTURE OF LASER SCANNING GENERATED THREE-DIMENSIONAL MODELS ON LANDMARK IDENTIFICATION

D. Toneva, S. Nikolova, I. Georgiev, N. Lazarov

Резюме

Целта на изследването е да се определи влиянието на резолюцията и текстурата на триизмерни (3D) модели, изградени чрез лазерно сканиране, върху грешката на измерване (ГИ) на краниометричните точки. Десет черепа бяха сканирани при пет различни резолюции и генерираните 3D модели бяха запазени с и без текстура. Отчетени са 3D координатите на 28 точки. Всяка точка е отчетена пет пъти от един изследовател. ГИ на дадена точка е изчислена като средна стойност на разстоянията от многократното поставяне на точката от изследователя до нейния центроид. Приложен е еднопосочен дисперсионен анализ за установяване на достоверни разлики в ГИ между и в рамките на отделните типове точки, отчетени при различни резолюции на моделите. ГИ между различните типове точки при моделите с и без текстура са сравнени чрез чифтен тест. Дванадесет линейни размера са изчислени между отделните точки и са сравнени техните стойности, получени при моделите с различна резолюция. Франкфуртската хоризонтална равнина е конструирана за всеки модел и нейното отклонение при различните резолюции също е изчислено. Резолюцията на сканиране има ефект върху ГИ на точки тип 1 и тип 2, но не и на точността на отчитане на точки тип 3. Наличието на текстура влияе в най-голяма степен на точното идентифициране на точките от тип 1. Разстоянията между точки тип 2 показват най-голямо сходство в техните стойности, тези между точки тип 1 показват отклонения при моделите с ниска разделителна способност, а разстоянията между точки тип 3 демонстрират различни модели на преход на стойностите между различните резолюции. Като цяло при морфометричните изследвания е препоръчително използването на модели с текстура, получени при сканиране с висока резолюция.

Ключови думи: лазерно сканиране; 3D модели; резолюция; текстура; краниометрични точки; грешка на измерване

DATA MINING FOR SEX ESTIMATION BASED ON CRANIAL MEASUREMENTS

D. Toneva, **S. Nikolova**, G. Agre, D. Zlatareva, V. Hadjidekov, N. Lazarov

Целта на изследването е да се разработят ефективни и разбираеми класификационни модели за определяне на пола и да се идентифицират най-диморфните линейни размери на черепа при израснали индивиди с помощта на методи за извличане на знания от данни. Освен това е сравнена точността на моделите за машинно самообучение с модели, разработени чрез логистичен регресионен анализ. В изследването са използвани изображения от компютърна томография на 393 израснали индивиди. За събиране на метричните данни е приложен подход, базиран на конкретни анатомични точки. Триизмерните координати на 47 точки са отчетени и използвани за изчисляване на линейни размери. Съставени са два набора от данни от измервания на черепа, включващи съответно 37 стандартни размера и 1081 отстояния, изчислени между всички отчетени точки. Приложени са три алгоритма за извличане на знания от данни: алгоритми за индукция на правила JRIP и Ridor и алгоритъм за дърво на решенията J48. Използвани са и два метода за предварителна селекция на атрибутите (Weka BestFirst и Weka GeneticSearch). Най-висока точност (91,9 %) е постигната от правилата, научени от JRIP алгоритъма върху набора от данни, конструиран чрез прилагане на GeneticSearch алгоритъма към набора от стандартните краниални измервания. Този модел се състои от пет правила и включва седем размера на черепа. Неговата точност е по-добра дори от резултата, постигнат от моделите на логистична регресия. Относно втория набор от данни от нестандартни измервания, най-висока точност (88,3 %) е постигната чрез използване на класификационни модели, обучени от два алгоритма – JRIP върху набора от данни, предварително селектиран от алгоритъма BestFirst, и Ridor с предварителна селекция от алгоритъма GeneticSearch. Нашите експерименти показват, че и при двата гореспоменати набора от данни, моделите, базирани на класификационни правила, съдържат по-малък брой правила и включват по-малък брой размери, като постигат по-висока класификационна точност в сравнение с моделите, базирани на дърва на решенията.

Ключови думи: Машинно обучение, Определяне на пола, Черепни измервания, Класификационни правила, Дърва на решенията, Популационни съдебно-антропологични данни

A DENSE APPROACH FOR COMPUTATION OF FACIAL SOFT TISSUE THICKNESS DATA

D. Toneva, S. Nikolova, S. Harizanov, D. Zlatareva, V. Hadjidekov

Резюме

Цел: Настоящото изследване има за цел да предложи „плътен“ подход за изчисляване на данни за дебелините на меките тъкани на лицето (ДМТЛ). За тази цел са генерирани триизмерни повърхностни модели на черепа и кожата от данни от компютърна томография (СТ) и всички възможни разстояния от черепа до лицето са изчислени за всяка двойка „череп-кожа“.

Материал и методи: СТ изображенията са генерирани с компютърен томограф Toshiba Aquilion64. Въз основа на данните от сканирането за всеки индивид са създадени повърхностни модели на черепа и кожата в InVesalius. Получените модели представляват неправилни плътни триангулирани мрежи с правилно ориентирани навън нормали. Постобработката на моделите е извършена в MeshLab и в резултат на това от моделите е запазена само областта на лицето. Отстоянията от черепа до лицето са изчислени в CloudCompare с разширението M3C2.

Резултати: Разширението M3C2 осигурява измервания, перпендикулярни на повърхността на черепа по посока на насочените навън нормални вектори на триангулираната мрежа. Измерванията започват само от външната повърхност на черепа, тъй като изчисленията на разстоянието са ограничени до положителното полупространство спрямо нормалите. Броят на изчислените разстояния е над 70 000 на двойка череп-кожа.

Заключение: Разширението M3C2 позволява изчисляване и визуализиране на “плътни” данни от ДМТЛ.

Ключови думи: дебелини на меките тъкани на лицето; CloudCompare; разширение M3C2; повърхностни модели; СТ; лицева апроксимация

MACHINE LEARNING APPROACHES FOR SEX ESTIMATION USING CRANIAL MEASUREMENTS

D. Toneva, S. Nikolova, G. Agre, D. Zlatareva, V. Hadjidekov, N. Lazarov

Резюме

Целта на изследването е да се приложат поддържащи векторни машини (SVM) и изкуствени невронни мрежи (ANN) като класификатори на пола и да се генерират използваеми класификационни модели за определяне на пола въз основа на размери на черепа. Освен това точността на генерираните субсимволни модели на машинно обучение са сравнени с модели, разработени чрез логистична регресия (LR). Изследването е извършено върху изображения от компютърна томография на 393 израснали българи (169 мъже и 224 жени). Триизмерните координати на 47 точки са снети и използвани за изчисляването на размери на черепа. Изчислени са общо 64 размера (линейни отстояния, ъгли, площи и височини на триъгълници) и 22 индекса. Съставени са два набора от данни, първият от които включва само линейните размери, а вторият – всички размери и индекси. Създаден е допълнителен трети набор от данни, включващ всички възможни разстояния между отчетените точки. За генериране на модели за определяне на пола са приложени два алгоритма за машинно обучение - SVM и ANN, както и традиционен статистически анализ - LR. Също така са използвани две техники за предварителен избор на атрибути (Weka BestFirst и Weka GeneticSearch). Класификационната точност на моделите е оценена чрез 10×10 -кратна процедура за кръстосано валидиране. И трите метода постигат резултати с точност над 95%. Най-високата точност ($96,1 \pm 0,5\%$) е получена от SVM и е статистически достоверно по-висока от най-добрите резултати, постигнати от ANN и LR. SVM и ANN постигат по-висока точност чрез обучение върху пълните набори от данни отколкото върху наборите, получени след предварителна селекция на атрибутите, с изключение на извадката, описана чрез отстоянията между всички точки, където намаляването на броя на атрибутите чрез алгоритъма GeneticSearch подобрява точността.

Ключови думи: машинно обучение . изкуствена невронна мрежа . поддържащи векторни машини . определяне на пола . черепни размери . компютърна томография