

مجموعه
سوالات

اکسپر

رادیولوژی دهان

وایت و فارو ۲۰۲۶

اصول و تفسیر

تألیف:

دکتر میترا کرباسی

متخصص رادیولوژی دهان، فک و صورت

رتبه برتر بورده تخصصی

سؤالات فصل ۱: فیزیک.....	۷
سؤالات فصل ۲: تاثیرات بیولوژیک رادیاسیون یونیزان.....	۱۵
سؤالات فصل ۳: ایمنی و حفاظت.....	۲۲
سؤالات فصل ۴: گیرنده‌های تصویر.....	۲۷
سؤالات فصل ۵: هندسه تصویر.....	۴۹
سؤالات فصل ۶: تصویربرداری داخل دهانی.....	۵۲
سؤالات فصل ۷: تصویربرداری سفالومتریکی و جمجمه.....	۵۹
سؤالات فصل ۸: تصویربرداری پانورامیک.....	۶۵
سؤالات فصل ۹: توموگرافی کامپیوتری.....	۷۱
سؤالات فصل ۱۰: تصویربرداری تشدید مغناطیسی.....	۸۹
سؤالات فصل ۱۱: پزشکی هسته‌ای.....	۹۹
سؤالات فصل ۱۲: تصویربرداری اولتراسوند.....	۱۰۱
سؤالات فصل ۱۳: آناتومی رادیوگرافی.....	۱۰۴
سؤالات فصل ۱۴: تضمین کیفیت و کنترل عفونت.....	۱۱۹
سؤالات فصل ۱۵: تجویز تصویربرداری تشخیصی.....	۱۲۴
سؤالات فصل ۱۶: اصول تفسیر رادیوگرافی.....	۱۲۷
سؤالات فصل ۱۷: پوسیدگی‌های دندانی.....	۱۳۱
سؤالات فصل ۱۸: بیماری‌های پریدونتال.....	۱۳۴
سؤالات فصل ۱۹: آنومالی‌های دندانی.....	۱۳۸
سؤالات فصل ۲۰: شرایط التهابی فکین.....	۱۴۸
سؤالات فصل ۲۱: کیست‌ها.....	۱۵۲
سؤالات فصل ۲۲: تومورها و نئوپلاسم‌های خوش خیم.....	۱۶۰
سؤالات فصل ۲۳: بیماری‌های تاثیرگذار بر ساختار استخوان.....	۱۷۲
سؤالات فصل ۲۴: نئوپلاسم‌های بدخیم.....	۱۸۱
سؤالات فصل ۲۵: تروما.....	۱۸۸
سؤالات فصل ۲۶: ناهنجاری‌های سینوس‌های پاراناژال.....	۱۹۶
سؤالات فصل ۲۷: آنومالی‌های کرانیوفاسیال.....	۲۰۱
سؤالات فصل ۲۸: اختلالات مفصل گیجگاهی فکی.....	۲۰۶
سؤالات فصل ۲۹: کلسیفیکاسیون‌ها و استخوان‌سازی‌های بافت نرم.....	۲۱۴
سؤالات فصل ۳۰: بیماری‌های غدد بزاقی.....	۲۱۸
سؤالات فصل ۳۱: ایمپلنت‌های دندانی.....	۲۲۲
سؤالات فصل ۳۲: فراتر از تصویربرداری سه‌بعدی.....	۲۲۷
سؤالات فصل ۳۳: پزشکی قانونی.....	۲۳۴

۲۳۵.....	پاسخ‌های تشریحی.....
۲۳۵.....	پاسخ‌های تشریحی فصل ۱.....
۲۴۳.....	پاسخ‌های تشریحی فصل ۲.....
۲۵۱.....	پاسخ‌های تشریحی فصل ۳.....
۲۵۹.....	پاسخ‌های تشریحی فصل ۴.....
۲۸۴.....	پاسخ‌های تشریحی فصل ۵.....
۲۸۸.....	پاسخ‌های تشریحی فصل ۶.....
۲۹۵.....	پاسخ‌های تشریحی فصل ۷.....
۳۰۱.....	پاسخ‌های تشریحی فصل ۸.....
۳۰۷.....	پاسخ‌های تشریحی فصل ۹.....
۳۲۷.....	پاسخ‌های تشریحی فصل ۱۰.....
۳۴۱.....	پاسخ‌های تشریحی فصل ۱۱.....
۳۴۵.....	پاسخ‌های تشریحی فصل ۱۲.....
۳۵۰.....	پاسخ‌های تشریحی فصل ۱۳.....
۳۶۶.....	پاسخ‌های تشریحی فصل ۱۴.....
۳۷۲.....	پاسخ‌های تشریحی فصل ۱۵.....
۳۷۵.....	پاسخ‌های تشریحی فصل ۱۶.....
۳۸۰.....	پاسخ‌های تشریحی فصل ۱۷.....
۳۸۵.....	پاسخ‌های تشریحی فصل ۱۸.....
۳۹۱.....	پاسخ‌های تشریحی فصل ۱۹.....
۴۰۴.....	پاسخ‌های تشریحی فصل ۲۰.....
۴۰۹.....	پاسخ‌های تشریحی فصل ۲۱.....
۴۱۹.....	پاسخ‌های تشریحی فصل ۲۲.....
۴۳۷.....	پاسخ‌های تشریحی فصل ۲۳.....
۴۵۱.....	پاسخ‌های تشریحی فصل ۲۴.....
۴۵۹.....	پاسخ‌های تشریحی فصل ۲۵.....
۴۶۸.....	پاسخ‌های تشریحی فصل ۲۶.....
۴۷۳.....	پاسخ‌های تشریحی فصل ۲۷.....
۴۷۸.....	پاسخ‌های تشریحی فصل ۲۸.....
۴۸۸.....	پاسخ‌های تشریحی فصل ۲۹.....
۴۹۴.....	پاسخ‌های تشریحی فصل ۳۰.....
۴۹۸.....	پاسخ‌های تشریحی فصل ۳۱.....
۵۰۵.....	پاسخ‌های تشریحی فصل ۳۲.....
۵۱۴.....	پاسخ‌های تشریحی فصل ۳۳.....

به نام حق

بِسْمِ اللَّهِ وَ مَا نَكُنْهُ يَصْلُونَ عَلَى النَّبِيِّ يَا أَيُّهَا الَّذِينَ آمَنُوا صَلُّوا عَلَيْهِ وَسَلِّمُوا تَسْلِيمًا

کتاب "رادیولوژی دهان اصول و تفسیر" به عنوان مرجع علمی رادیولوژی در رشته دندانپزشکی همواره نقش موثری در ارتقاء سطح علمی و عملی متخصصان این رشته ایفا نموده است. مجموعه حاضر در برگیرنده سوالات تالیفی از ویرایش نهم کتاب "رادیولوژی دهان، اصول و تفسیر" ۲۰۲۵ می باشد. مجموعه سوالات در این کتاب برای هر فصل به صورت مجزا در قالب سوالات چهار گزینه ای طراحی شده است و به همراه پاسخ های تشریحی در اختیار خوانندگان قرار گرفته است. از آنجا که ویرایش نهم تغییرات بسیار زیادی نسبت به ویرایش های قبلی داشته است تلاش شده که طراحی سوالات بر اساس مطالب مطروحه در ویرایش نهم و با پوشش کامل سرفصل های جدید باشد. امید است که این کتاب همچون کتاب های قبلی مورد توجه خوانندگان قرار گیرد و خوانندگان با مطالعه این کتاب بتوانند به بهترین نحو بر مطالب کتاب مسلط شوند.

مؤلف: دکتر میترا کرباسی

متخصص رادیولوژی دهان، فک و صورت

رتبه برتر بورد تخصصی

سوالات فصل ۱

فیزیک

۱- کدام عبارت در مورد جرم اتمی صحیح می باشد؟

- الف) به تعداد پروتون‌های موجود در هسته گفته می‌شود.
ب) به مجموع پروتون و نوترون‌های موجود در هسته اتم گفته می‌شود.
ج) جرم اتمی تعیین کننده میزان پایداری هسته است.
د) به مجموع الکترون‌ها و پروتون‌های موجود در اتم گفته می‌شود.

۲- کدام یک از موارد زیر تعیین کننده میزان پایداری هسته می باشد؟

- الف) جرم اتمی
ب) عدد اتمی
ج) نسبت پروتون به نوترون
د) نسبت نوترون به پروتون

۳- کدام یک از موارد زیر صحیح می باشد؟

- الف) تعداد پروتون‌های موجود در هسته عدد جرمی نامیده می‌شود.
ب) به مجموع نوترون‌ها و پروتون‌های موجود در هسته اتم عدد اتمی اطلاق می‌گردد.
ج) مدل مکانیک کوانتوم الکترون‌ها را در اوربیتال‌های سه بعدی با سطوح انرژی متفاوت در نظر می‌گیرد.
د) مدل بور الکترون‌ها را در اوربیتال‌های پیوسته با بار منفی در نظر می‌گیرد.

۴- هر مدار الکترونی در اتم توانایی نگهداری چه تعداد الکترون را داراست؟

- الف) n^2 ب) $2n^2$ ج) n د) $2n$

۵- اوربیتال‌های سه بعدی در مدل مکانیک کوانتومی بر چه اساس توصیف می‌شوند؟

- الف) فاصله و نحوه پر شدن
ب) فاصله و شکل اوربیتال
ج) نحوه پر شدن و شکل اوربیتال
د) فاصله و انرژی باندینگ الکترون

۶- میزان انرژی لازم برای غلبه بر نیروی الکتروستاتیک عامل اتصال الکترون به هسته چه نام دارد؟

- الف) انرژی باندینگ الکترون
ب) یونیزاسیون
ج) تداخل
د) انرژی باندینگ هسته

۷- انرژی باندینگ الکترون به کدام مورد بستگی ندارد؟

- الف) شکل اوربیتال ب) نوع اوربیتال ج) فاصله اوربیتال از هسته د) عدد اتمی

۸- کدام یک از پرتوهای زیر یونیزان نمی‌باشد؟

- الف) x (ب) ذرات پر انرژی (ج) اشعه مادون قرمز (د) UV

۹- کدام عبارت صحیح می‌باشد؟

- الف) در تصویربرداری توموگرافی کامپیوتری از اشعه x استفاده می‌شود.
 ب) در تصویربرداری MRI از تشعشعات الکترومغناطیس غیر یونیزان استفاده می‌شود.
 ج) F-FDG مورد استفاده در تصویربرداری PET اشعه X ساطع می‌کند.
 د) تشعشعات گاما و ذرات پر انرژی در درمان سرطان کاربرد دارند.

۱۰- تئوری کوانتوم و تئوری موجی به ترتیب در توصیف کدام پدیده‌ها مفید می‌باشند؟

- الف) فتوالکتریک، تولید اشعه x (ب) انعکاس، پلاریزاسیون
 ج) فتوالکتریک، پلاریزاسیون (د) انعکاس، انکسار

۱۱- اشعه گاما، UV و امواج رادیویی به ترتیب با چه واحدی شناخته می‌شوند؟

- الف) انرژی، طول موج، فرکانس (ب) طول موج، انرژی، فرکانس
 ج) فرکانس، طول موج، انرژی (د) انرژی، فرکانس، طول موج

۱۲- از فروپاشی اتم‌های ناپایدار دارای پروتون اضافی کدام ذرات زیر حاصل می‌شوند؟

- الف) نوترون، β^+ ، نوترینو (ب) پروتون، β^- ، نوترینو
 ج) نوترون، β^+ ، الکترون (د) پروتون، β^- ، α

۱۳- ذرات α حاصل از رادیوم 223 در کدام مورد کاربرد دارد؟

- الف) درمان سرطان‌های تیروئید (ب) رادیوتراپی هدفمند متاستازهای استخوانی
 ج) تصویربرداری PET (د) هیچکدام

۱۴- توانایی تشعشعات ذره‌ای در یونیزه کردن اتم به کدام مورد بستگی ندارد؟

- الف) سرعت (ب) جرم (ج) بار (د) انرژی

۱۵- در کدام یک از حالات زیر تشعشع ذره‌ای با LET بالا در نظر گرفته می‌شود؟

- الف) اندازه بزرگ، بار بیشتر، سرعت کمتر (ب) اندازه کوچک، بار بیشتر، سرعت بیشتر
 ج) اندازه کوچک، بار کمتر، سرعت بیشتر (د) اندازه بزرگ، بار بیشتر، سرعت بیشتر

۱۶- علت قرارگیری تیوب در بخش خلفی سرتیوب چیست؟

- الف) افزایش SOD و کاهش دیستورشن (ب) افزایش SOD و افزایش دیستورشن
 ج) پخش شدن گرما و افزایش وضوح (د) افزایش بازده و کاهش دیستورشن

۱۷- الکترون‌ها در تیوب اشعه x کدام بخش می‌باشد؟

- الف) آند (ب) کاتد (ج) فنجان متمرکزکننده (د) فیلامان

۱۸- کدام گزینه در مورد نقش تورיום موجود در فیلامان تیوب اشعه x صحیح می‌باشد؟

- الف) متمرکز نمودن الکترون‌های تولیدی (ب) افزایش آزادسازی الکترون‌ها
 ج) ممانعت از سوختن فیلامان (د) افزایش بازده تولید اشعه x

سوالات فصل ۱۹

آنومالی‌های دندانی

۱- اصطلاح supplemental teeth و paramolar به ترتیب جهت توصیف کدام گزینه به کار می‌رود؟

- (الف) دندان‌های اضافه در ناحیه قدام ماگزینا - دندان‌های اضافه با مورفولوژی نرمال
(ب) دندان‌های اضافه در ناحیه پرمولر - دندان‌های اضافه با مورفولوژی غیرنرمال
(ج) دندان‌های اضافه در ناحیه مولر - دندان‌های اضافه با مورفولوژی نرمال
(د) دندان‌های اضافه کانین - دندان‌های اضافه با مورفولوژی غیرنرمال

۲- کدام اصطلاح زیر جهت توصیف دندان اضافه در ناحیه پرمولر به کار می‌رود؟

- (الف) peridens (ب) paradens (ج) mesiodens (د) parateeth

۳- کدام یک از مکانیسم‌های زیر در اتیولوژی دندان اضافه نقش دارد؟

- (الف) پروتئین مورفونیک استخوان
(ب) فاکتور رشد فیبروپلاستی
(ج) مسیر sonic hedgehog
(د) wing-related

۴- کدام عبارت در مورد دندان‌های اضافه نادرست است؟

- (الف) شیوع دندان‌های اضافه در آسیای‌ها و جمعیت‌های آفریقایی بالاتر است.
(ب) اغلب در مردان دو برابر زنان رخ می‌دهد.
(ج) شیوع دندان‌های اضافه در سیستم دندانی دائمی بیشتر از شیری است.
(د) دندان‌های اضافه می‌توانند در هر جایی از فکین به وجود آیند.

۵- در کدام ناحیه، اغلب دندان‌های اضافه متعدد شایع تر است و در کدام ناحیه زائده آلوتل قرار می‌گیرند؟

- (الف) قدام ماگزینا - باکال
(ب) مولر ماگزینا - لینگوال
(ج) مولر مندیبل - باکال
(د) پرمولر مندیبل - لینگوال

۶- وجود کدام یک از اشکال زیر در دندان‌های اضافه ممکن است؟

- (الف) Conical (ب) Peg-shaped (ج) bifidcrown (د) bull's ege

۷- کدام یک از سندروم‌های زیر ارتباطی با وجود دندان اضافه ندارند؟

- (الف) سندرم پولیپوزیس آدنوماتوز فامیلیال
(ب) سندرم کلیدوکراتینال دیسپلازی
(ج) سندرم پاپیلون لفور
(د) سندرم پیکنو دیروستوزیس

۸- غیبت یک یا چند دندان اصطلاحاً چه نامیده می‌شود؟

- (الف) هیپودونشیا (ب) الیگو دونشیا (ج) آنودونشیا (د) الف یا ب

CT بر اساس میزان تضعیف آب نرمالیزه شده و به افتخار Hounsfield مخترع آن، به صورت مقیاسی از واحدهای قراردادی که Hounsfield units (HU) نامیده می‌شود، بیان می‌گردد.

۲۵- گزینه ه صحیح است.

باقات	اعداد هانسفیلد (CT numbers)
استخوان	+۲۰۰ (تراپکولار) تا +۳۰۰۰ (دنس کورتیکال)
عضله	+۴۰ تا +۸۰
خون لخته شده	+۵۰ تا +۷۵
خون	+۱۵ تا +۳۰
CSF	+۱۵
آب	۰
چربی	-۶۰ تا -۱۰۰
ریه	-۲۰۰ تا -۶۰۰
هوا	-۱۰۰۰

$$HU = 1000 \times \frac{\mu - \mu_{\text{آب}}}{\mu_{\text{آب}}}$$
 : ضرب تضعیف خطی می‌باشد.

۲۶- گزینه الف صحیح است.

دسته داده‌های حجمی بازسازی شده MDCT، می‌توانند بسته به هدف تشخیصی به صورت تصاویری در پلن‌های آگزیکال، کروئال و ساژیتال یا هر پلن فرضی دیگر مورد مشاهده قرار گیرند، که از آن به عنوان Multiplanar reformation یاد می‌شود. بازسازی پلنار منحنی با ساخت یک پلن رفرمت شده در امتداد محور طولی یک ساختار آناتومیک، مثلاً قوس دندانی انجام می‌شود و می‌تواند جهت ساخت نماهای پانورامیک از فکین مورد استفاده قرار گیرد.

۲۷- گزینه ب صحیح است.

ارائه سطحی یا (shaded surface display) یک نمای سه بعدی از یک سطح را فراهم می‌کند. این الگوریتم‌های کامپیوتری بر اساس یک آستانه (شناسایی پیکسل‌های دارای CT number های موجود در یک محدوده خاص) و تعیین مرز (تشخیص پیکسل‌هایی با تغییرات مشخص و واضح در CT number ها)، حدود یک سطح را مشخص می‌کنند. سپس پیکسل‌ها بر اساس میزان روشنایی که به آنها تعلق گرفته، سایه زده می‌شوند تا نمایی سه بعدی را تقلید کنند.

۲۸- گزینه ب صحیح است.

هنگامی که یک وکسل منفرد بافت‌هایی با دانسیته‌های متفاوت (مثلاً استخوان و بافت نرم) را نمایش می‌دهد، CT number حاصل برای آن وکسل یک مقدار بینابینی است که به طور دقیق هیچ یک از بافت‌ها را نشان نمی‌دهد. آرتیفکت Partial Volume هنگامی رخ می‌دهد که جسمی با اندازه ای کوچکتر از یک وکسل منفرد بازسازی شده، به تصویر کشیده می‌شود. عملاً این آرتیفکت ممکن است به صورت قطع شدگی در قسمتی از یک لایه نازک استخوان کورتیکال، مثلاً دیواره‌های استخوانی سلول‌های هوایی اتموئید یا استخوان تمپورال به نظر برسد.

“Centroid” را محاسبه می‌کند، که میانگین مکانی نقاط انتخاب شده بر روی هر حجم تصویر است. تفاوت در موقعیت فضایی سه بعدی دو Centroids جهت محاسبه حجم چرخش استفاده می‌شود که باید برای به حداقل رساندن فواصل بین جفت نقاط متناظر به کار گرفته شوند.

ثبت بر پایه تقسیم، سطوح اسکلت فکی-صورتی و پوست به وسیله قسمت بندی شناسایی می‌شوند، و الگوریتم کامپیوتری یک حجم تصویر را تا زمانی که میانگین فواصل بین دو سطح متناظر حداقل شود، تغییر می‌دهد. تقسیم بندی به راحتی انجام می‌گیرد و از لحاظ محاسباتی سختی کمتری دارد و ثبت می‌تواند سریع و خودکار باشد. ثبت بر مبنای وکسل. تناظر فضایی با تطبیق دادن مقادیر خاکستری هر وکسل بدست می‌آید. الگوریتم ثبت ممکن است از وکسل‌های مربوط به کل حجم CBCT یا از نواحی از پیش تعریف شده انتخابی توسط اپراتور استفاده کند. بطور معمول، این روش‌ها بطور کامل خودکار بوده و تنوعات مرتبط با اپراتور در شناسایی لندمارک‌ها را به حداقل می‌رساند. برای اکثر کاربردهای فکی-صورتی، قاعده جمجمه، ناحیه ای ثابت و قابل اعتماد برای تطابق وکسل‌ها نشان داده شده است. روش‌های ثبت تصویر بر پایه وکسل مربوط قابل اعتماد و قابل تکرار با خطای ثبت در حد ۰/۵ میلی متر یا کمتر می‌باشند.

۱۰- گزینه الف صحیح است.

توضیحات در پاسخ سوال ۹ آمده است.

۱۱- گزینه ه صحیح است.

توضیحات در پاسخ سوال ۹ آمده است.

۱۲- گزینه ه صحیح است.

توضیحات در پاسخ سوال ۹ آمده است.

۱۳- گزینه ب صحیح است.

توضیحات در پاسخ سوال ۹ آمده است.

۱۴- گزینه ه صحیح است.

توضیحات در پاسخ سوال ۹ آمده است.

۱۵- گزینه الف صحیح است.

توضیحات در پاسخ سوال ۹ آمده است.

۱۶- گزینه ه صحیح است.

کاربردهای کلینیکی بالقوه ای که از تصویربرداری چهار بعدی سود می‌برند به شرح زیر می‌باشند:

- ارزیابی تغییرات اسکلتال و بافت نرم در طی درمان ارتودنسی
- ارزیابی تغییرات مورفولوژیک راه هوایی که به دلیل درمان ارتودنسی و ارتوگناتیک و با وسایل مورد استفاده جهت کنترل آپنه انسدادی خواب ایجاد می‌شود
- ارزیابی نتایج درمان جراحی‌های ارتودنسیک و ارتوگناتیک برای بررسی بازگشت درمان و ثبات آن
- بررسی تغییرات مرتبط با رشد در اسکلت فکی-صورتی
- نظارت بر تغییرات تطبیقی و الگوهای بیماری در مفصل تمپورومندیبولار بعد از درمان‌های جراحی ارتودنسیک و فکی-صورتی.
- ارزیابی التیام استخوان و موفقیت پیوندهای استخوانی جایگذاری شده جهت افزایش ریح یا بازسازی جراحی
- نظارت بر ثبات و عود ضایعات پاتولوژیک داخل استخوانی

۱۷- گزینه ه صحیح است.

آپنه خواب انسدادی، اختلال خواب مزمن است که به وسیله کلاپس راه هوایی فوقانی در طول خواب ایجاد می‌گردد، اغلب با استفاده از اپلاپنس های دهانی که جهت مندیبل را پیش می‌آورد و زبان را جهت افزایش مسیر (Patency) اوروفارنکس به سمت جلو می‌کشد. ولی موقعیت کام نرم تغییر نمی‌کند.

۱۸- گزینه د صحیح است.

شیوه های معمول جهت طراحی جراحی ارتوگناتیک شامل آنالیز سفالومتریک و جراحی ساختگی بر روی مدل دندانی گچی است. اخیراً طراحی مجازی جهت طراحی این شیوه های جراحی، به ویژه در بیمارانی دچار بدشکلی های پیچیده کرانیوفاسیال، استفاده شده است. طراحی مجازی با داده های CT سه بعدی مزایای متعددی نسبت به تکنیک های کانوشال دارد. برنامه های نرم افزاری طرح درمان می‌توانند داده های دیجیتال ناشی از CT، اسکن نوری قوس دندانی، و بافت نرم را ادغام کنند تا برای کلینیسیین مدل مجازی تعاملی ترکیبی فراهم کنند. این موضوع به ویژه برای بیمارانی دچار مال اکلوژن نامتقارن و آسیمیتری صورتی ارزشمند است. ارتباط آسان طراحی مجازی همکاری بین تیم درمان را تسهیل می‌سازد. مهم تر آنکه، این روش می‌تواند زمان اتاق عمل و مشکلات جراحی را کاهش داده، بر همین اساس هزینه ها را کاهش داده و نتایج مربوط به بیمار را بهبود می‌بخشد. مطالعات نشان داده طراحی جراحی با کمک کامپیوتر دقت بالایی دارد با میانگین خطایی کمتر از ۲ میلی متر در ابعاد خطی و تقریباً ۱/۲ درجه برای اندازه گیری های زاویه ای.

۱۹- گزینه د صحیح است.

برنامه های نرم افزاری اختصاصی می‌توانند ایمپلنت های سفارشی برای آگمنتاسیون صورتی (برای مثال، جهت پیوند چانه، استخوان های زایگوماتیک، و مندیبل) را طراحی و پرینت کند. بطور مشابه، نقص های فکی-صورتی در اثر تروما یا جراحی های رادیکال می‌توانند به وسیله طراحی پروتزهای سفارشی متکی بر ایمپلنت ترمیم شوند. ایمپلنت های سفارشی مزایای متعددی نسبت به Commercial Stock-implant دارند. ایمپلنت های سفارشی دارای تطابق دقیق تر هستند و با کانتورهای استخوانی زیرین تطابق دارند. زمانی که انحرافات یکطرفه ترمیم می‌شوند، سمت غیر مبتلا می‌تواند آینه ای شود. ایمپلنت های سفارشی اصلاحات جراحی حداقل بر روی آناتومی استخوانی قبل از قرارگیری ایمپلنت نیاز دارند. این موضوع از زمان و هزینه جراحی را می‌کاهد.

۲۰- گزینه ب صحیح است.

گام های اساسی برای ساخت مدل سه بعدی از داده های CT توصیف شده است.

• اخذ تصاویر CT و بازسازی آنها

• تقسیم تصویر

• ساخت یک فایل استاندارد (STL) Tessellation Language

• ساخت مدل پرینت سه بعدی

۲۱- گزینه د صحیح است.

مجموعه داده های CT باید به وسیله وکسل های ایزوتروپیک بازسازی شود تا واقعیت آناتومی بدون از دست دادن اطلاعات حفظ گردد. معاینات MDCT باید با استفاده از هسته های اصلی استخوان بازسازی شود. ضخامت برش های بازسازی شده بر دقت مدل های پرینت شده موثر است. برای اکثر کاربردها ضخامت بازسازی باید حداقل 1/25mm باشد. برش های نازک نیازمند قسمت بندی قابل توجه است که ممکن است زمان بر باشد، در حالی که برش های ضخیم تر می‌توانند دقت مدل پرینت شده را محدود کنند. نواحی آناتومیک مانند کف اربیت، لامینا پاپیراسه، و دیواره قدامی سینوس ماگزیلاری از استخوانی نازک تشکیل شده اند و نیازمند برش های نازک جهت دقت می‌باشند.

۲۲- گزینه ب صحیح است.

ضخامت برش‌های بازسازی شده بر دقت مدل‌های پرینت شده موثر است.

۲۳- گزینه د صحیح است.

نواحی آناتومیک مانند کف اربیت، لامینا پایپراسه، و دیواره قدامی سینوس ماگزیلاری از استخوانی نازک تشکیل شده‌اند و نیازمند برش‌های نازک جهت دقت می‌باشند.

۲۴- گزینه الف صحیح است.

فایل STL، سطح ناحیه تقسیم شده را به صورت مثلثی شکل نمایش می‌دهد.

۲۵- گزینه ب صحیح است.

تقسیم تصویر:

داده‌های DICOM بدست آمده از CT به برنامه‌های نرم افزاری ویژه وارد می‌شوند که ROI را تقسیم می‌کند. برای مثال، اگر هدف ساختن مدلی از مندیبل باشد، وکسل‌هایی که مندیبل را نمایش می‌دهند، باید از باقی مانده ساختارهای تصویر جدا شوند. این موضوع بر روی تصاویر CT ممکن است بطور اولیه به وسیله thresholding انجام گیرد، تا پیکسل‌های در دامنه هانسفیلد یونیت استخوان را شناسایی کند. اما، thresholding پیکسل‌ها را براساس میزان سایه‌های خاکستری و نه بر پایه موقعیت فضایی آن‌ها مشخص می‌کند. جهت مجزا کردن پیکسل‌هایی که ROI را تشکیل داده‌اند، الگوریتم‌های تقسیم رشدی ناحیه می‌توانند بکار گرفته شوند. اپراتور بطور اولیه، یک یا تعداد بیشتری "Seeds" را درون نواحی آناتومیک جهت تقسیم بندی انتخاب می‌کند. الگوریتم کامپیوتری میزان سایه‌های خاکستری پیکسل‌های مجاور را مقایسه می‌کند و زمانی که مشابه باشند، آن پیکسل‌ها را برای گسترش "Seeds" اضافه می‌کند. این پروسه بصورت مکرر انجام شده و تا زمانی که پیکسل‌های بیشتری را نتوان اضافه کرد، ادامه می‌یابد. ممکن است به دخالت اپراتور جهت افزودن پیکسل‌ها، تغییر مرزها، یا پاک کردن نواحی به طور دستی نیاز باشد. نواقص در تقسیم بندی به صورت عدم دقت مدل سه بعدی پرینت شده تظاهر می‌یابد.

۲۶- گزینه الف صحیح است.

توضیحات در پاسخ سوال ۲۵ آمده است.

۲۷- گزینه ب صحیح است.

بیشترین فورمت فایل مورد استفاده برای پرینت سه بعدی STL است.

۲۸- گزینه الف صحیح است.

Vat photopolymerization به عنوان Stereolithography نیز خوانده می‌شود.

۲۹- گزینه د صحیح است.

در Vat photopolymerization از یک رزین مایع قابل کیور با نور استفاده می‌کند که در اثر اکسپوزر به منبع نوری شدیدی جامد می‌شود. یک پرتو لیزر برای نوردهی به فقط برش عرضی ROI و کیور رزین، استفاده می‌شود و لایه برش عرضی دو بعدی مدل را تولید می‌کند. خمره‌های حاوی رزین بطور پیوسته کاهش یافته (یا برای پرینترهای bottom-up افزایش می‌یابد) تا زمانی که تمام برش‌های ROI پرینت شود. سپس مدل با استفاده از منبع نوری UV کیور می‌شود. مدل نهایی ممکن است نیاز به صیقلی سازی برای ایجاد لبه‌های صاف داشته باشند. دستگاه‌های رومیزی کوچک برای کاربرد داخل مطب در دسترس است و می‌تواند برای ساخت راهنماهای ایمپلنت یا مدل‌ها از فکین و دندان‌ها بکار رود. رزین‌ها ممکن است اپک بوده یا شفاف باشند تا ساختارهای تقسیم شده داخل مانند کانال‌های نوروواسکولار یا ضایعات را نشان دهند.