فصل ۱

کلیات

دکتر بهادر اعلمی هرندی

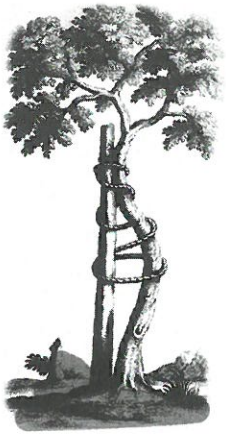
ارتوپدی از ترکیب دو لغت یونانی ارتو (Ortho) یعنی راست و مستقیم و پدوس (Paedos) یعنی کودک به وجود آمده است. این اصطلاح برای اولین بار درسال ۱۷۴۱ به وسیله آقای نیکلاس آندره (Nicholas Andre) متداول شد. وی کتابی را که مطالبش مربوط به چگونگی جلوگیری و اصلاح تغییر شکل اندام‌ها و ستون فقرات نوشته شده بود به نام L' Orthopeadi نامید. روی جلد این کتاب تصویر درخت کجی کشیده شده بود که برای صاف کردنش آن را با طناب به چوب راستی که در کنارش گذاشته شده بود بسته بودند (شکل ۱-۱). از آن زمان این تصویر به عنوان سمبل ارتوپدی شناخته شده است.

با پیشرفت علم بیهوشی و انجام عمل جراحی آسپتیک امکان عمل جراحی استخوان ایجاد شد.

ترمیم اعصاب محیطی به وسیله میکروسکوپ و پیوند اعضای قطع شده و همچنین پیوند استخوان همراه با پیوند عروق آن از اعمالی هستند که امروزه به وسیله میکروسکوپ در جراحی ارتوپدی با موفقیت انجام می‌گیرند.

امروزه از آرتروسکوپی (Arthroscopy) علاوه بر تشخیص ضایعات مفصلی در بسیاری از موارد برای درمان آنها هم استفاده می‌شود و دیگر نیاز به باز کردن وسیع مفاصل نیست.

در حال حاضر درمان سرطان استخوان چه از نظر جراحی و چه از نظر شیمی‌درمانی پیشرفت قابل ملاحظه‌ای نموده و عمر این بیماران را به مقدار زیاد



شکل ۱-۱. سمبل ارتوپدی

افزایش داده است.

امروزه اندام‌های مصنوعی در بیمارانی که اندام‌های خود را به علل مختلف از دست داده‌اند، کاربرد وسیعی دارند.

در حال حاضر هدف جراح ارتوپد تشخیص و درمان آسیب‌های استخوانی، مفصلی و عضلانی و توانبخشی بیمارانی است که از این بیماری‌ها رنج می‌برند. دامنه فعالیت جراح ارتوپد به صورت خلاصه به شرح زیر است:

۱. اصلاح ناهنجاری‌های مادرزادی نظیر دررفتگی مادرزادی مفصل ران، پاچنبری، کج گردنی (تورتیکولی) و غیره.

۲. اصلاح ضایعات ناشی از اختلالات رشد مثلاً نابرابری طول اندام‌های پایینی.

۳. مراقبت و توانبخشی بعضی از بیماران مبتلا به آسیب‌های دستگاه اعصاب محیطی و مرکزی نظیر پولیومیلیت، فلج مغزی، فلج اعصاب محیطی (مثلاً در جذام) و غیره.
۴. درمان عفونت‌های چرکی و سلی و استخوان و مفصل
۵. اصلاح و مراقبت از ضایعات طرز قرارگرفتن بدن (Postural) و ایستایی بدن (Static) مثل انحراف جانبی ستون مهره‌ای (Scoliosis).
۶. تروماتولوژی (Traumatology)
۷. درمان تومورهای استخوانی، مفصلی و عضلانی
۸. معالجه و مراقبت از ضایعات ناشی از آرتریت‌ها و بورسیت‌ها
۹. مراقبت و معالجه آسیب‌های ناشی از نرمی استخوان‌ها نظیر راشیتیسم و استئومالاسی
۱۰. قطع عضو (Amputation)

استئوآرتریت و سایر بیماری‌های استخوانی مفصلی با افزایش سن شدت می‌یابند به همین جهت سازمان بهداشت جهانی (WHO) دهه اول قرن میلادی اخیر را دهه پایش استخوان و مفاصل نامیده است.

در ایران احتمالاً اولین جراحی باز برای ثابت کردن شکستگی ران توسط آقای پرفسور یحیی عدل استاد جراحی عمومی دانشگاه تهران در بیمارستان سینا انجام شد.

بیمارستان شفا یحیاییان به عنوان اولین بیمارستان ارتوپدی در خیابان شهدا (ژاله سابق) با حضور متخصصین ارتوپدی که بعضاً به تازگی از اروپا و آمریکا مراجعه کرده بودند در اواخر سال ۱۳۵۰ تأسیس شد. راه‌اندازی آموزش رزیدنتی ارتوپدی در ایران هم‌زمان در این بیمارستان و چند دانشگاه صورت گرفت.

دستگاه حرکتی بدن

دستگاه حرکتی بدن از سلول‌های مزودرم (Mesoderm) به وجود می‌آید. دستگاه حرکتی بدن شامل موارد زیر می‌باشد:

۱ـ غضروف (Cartilage)

غضروف از سلول‌های غضروفی (Chondrocyte) و ماده بین‌سلولی تشکیل شده است. سلول‌های غضروفی نظیر بافت استخوانی در حفره‌هایی به نام لاکونا (Lacuna) قرار گرفته‌اند. مواد آهکی در ماده بین‌سلولی بافت غضروفی رسوب نمی‌کند. غضروف عروق و اعصاب نداشته و تغذیه سلول‌های آن به وسیله انتشار (Diffusion) از راه ماده بین‌سلولی انجام می‌گیرد. در بافت بین‌سلولی نسج غضروفی رشته‌های بسیار ظریفی به نام فیبریل (Fibril) وجود دارند که شکل آنها برحسب نوع غضروف و کاری که انجام می‌دهند، متفاوت است. سه نوع بافت غضروفی در بدن انسان وجود دارد:

۱. **غضروف شفاف (Hyaline Cartilage):** این نوع غضروف از سایر انواع در بدن بیشتر بوده و انتهای استخوان‌ها را در سطح مفصلی می‌پوشاند. مثال: تیغه میانی بینی و غضروف حنجره.
۲. **غضروف ارتجاعی (Elastic Cartilage):** فیبریل‌ها زردرنگ بوده و از خاصیت ارتجاعی بیشتری برخوردار هستند؛ مثل غضروف خارجی گوش.
۳. **غضروف لیفی (Fiber Cartilage):** فیبریل‌ها کلفت‌تر بوده و سفیدرنگ هستند مثل غضروف دیسک بین‌مهره‌ای.

ضخیم‌ترین غضروف در بدن انسان مربوط به غضروف استخوان کشکک می‌باشد. در صورت پیدایش تغییرات دژنراتیو، غضروف مفصلی خوردگی پیدا کرده و ضخامت آن کم می‌شود.

۲ـ استخوان (Bone)

بافت استخوان از دو قسمت سلول‌های استخوانی (Osteocyte) و ماده بین‌سلولی (Matrix) تشکیل شده است. رسوب مواد آهکی در ماده بین سلولی است که باعث سخت‌شدن آن می‌شود. ماده بین‌سلولی در استخوان متراکم بافت استخوانی به صورت تیغه‌های مدور، پهلوی هم قرار گرفته‌اند. هر تیغه به نام Lamella و مجرای مرکزی به نام مجرای هاورس (Haversian Canal)

نامیده می‌شود. مجرای هاورس و تیغه‌های استخوانی که اطراف آن را احاطه کرده است (۵ تا ۶ عدد) به نام سیستم هاورس (Haversian System) نامیده می‌شود. مجرای هاورس محتوی رگ‌های خونی، اعصاب و رگ‌های لنفی است.

سلول‌های استخوانی در حفره‌های کوچکی به نام لاکونا (Lacuna) قرار گرفته‌اند. این حفره‌ها به وسیله مجاری باریکی با مجرای هاورس مرتبط می‌شوند و مواد غذایی را از آنجا می‌گیرند. در استخوان متراکم (Cortical یا Compact) سیستم هاورس به طور فشرده پهلوی هم قرار گرفته است و در حقیقت فضایی بین آنها وجود ندارد. در حالی که در استخوان اسفنجی (Spongy یا Cancellous) بین تیغه‌های استخوانی فضاهایی وجود دارد که غالباً از مغز استخوان پر شده است.

اسکلت جنین در بدو تشکیل استخوانی نیست. اولین هسته استخوان در بدن جنین بعد از هفته هفتم جنینی ظاهر می‌گردد که در استخوان‌های بلند به آن primary ossification center گویند که دیافیز (diaphysis) استخوان را تشکیل می‌دهد. دو انتهای استخوان تا هنگام تولد استخوانی نمی‌شوند و تا موقع تولد غضروفی باقی می‌ماند را اپی‌فیز گویند. در سنین مختلف بعد از تولد جریان خون به انتهای استخوان نفوذ کرده و مرکز استخوان‌سازی ثانویه (secondary ossification center) یا اپی‌فیز (epiphysis) را تشکیل می‌دهد. استخوان‌های بلند (مانند استخوان ران) دو عدد فیز در بالا و پایین استخوان دارند و رشد از دو ناحیه انجام می‌شود. در استخوان‌های کوتاه (مانند متاکارپ؛ متاتارس و فالانکس‌ها) تنها یک فیز وجود دارد. فیز تا زمان بلوغ غضروفی باقی می‌ماند و از طریق آن رشد طولی انجام می‌شود. در استخوان‌های دست، صفحه رشد در انتهای بالایی استخوان قرار دارد و استثنای آن در متاکارپ‌های دوم تا پنجم می‌باشد که صفحه رشد در انتهای پایینی واقع است.

لایه‌های صفحه رشد عبارتند از:

۱. لایه سلول‌های زاینده *(Germinal cells)*: مجاور اپی‌فیز استخوان قرار دارد.

۲. لایه سلول‌های تکثیر یابنده *(Proliferating cells)*

۳. لایه سلول‌های هیپرتروفی شده *(Hypertrophic cells)*

سلول‌های غضروفی در ناحیه هیپرتروفی دچار مرگ برنامه‌ریزی می‌شوند (آپوپتوزیس) و کلسیم در آن رسوب می‌کند. در مرحله بعد عروق موئینه از متافیز به آن نفوذ کرده، سلول‌های بنیادی را به همراه آورده، آن را استخوانی می‌کند.

۴. *calcification zone*

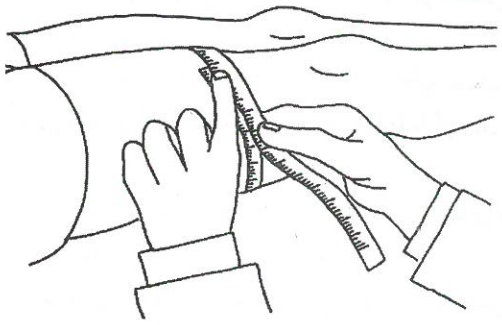
رشد عرضی استخوان ناشی از همکاری دو دسته سلول می‌باشد:

۱. استئوبلاست‌ها که در سطح درونی ضریع (Periosteum) قرار دارند، باعث افزایش قطر استخوان می‌شوند.

۲. استئوکلاست‌ها که سطح مجرای استخوان را پوشانده‌اند و باعث خوردگی مجرای استخوان می‌شوند.

هر **استخوان دراز** از قسمت‌های زیر تشکیل شده است:

- اپی‌فیز *(Epiphysis)* که در دو انتهای استخوان قرار گرفته است. جنس آن از استخوان اسفنجی است. این قسمت از استخوان از غضروف شفاف پوشیده شده است.
- صفحه رشد که غضروفی بوده تا سن بلوغ وجود دارد و باعث رشد طولی استخوان می‌شود.
- متافیز *(Metaphysis)* درست در زیر غضروف رشد قرار دارد. جنس آن از استخوان اسفنجی است و ضعیف‌ترین قسمت استخوان است.
- دیافیز *(Diaphysis)* در بین دو انتهای استخوان واقع شده است. از استخوان متراکم تشکیل شده و میان آن خالی است و حداکثر استحکام را برای تحمل فشار دارد.
- ضریع *(Periosteum)* پرده پوشاننده سطح خارجی استخوان است که در بالا و پایین تا غضروف مفصلی امتداد می‌یابد. Sharpey's Fibers باعث اتصال



شکل ۲-۱. اندازه‌گیری محیط ران برای بررسی آتروفی

برای اندازه‌گیری **کوتاهی ظاهری** در اندام تحتانی، فاصله بین ناف تا زیر قوزک داخلی را اندازه‌گیری می‌کنیم. برای اندازه‌گیری **کوتاهی حقیقی** فاصله بین دو نقطه استخوانی مثلاً فاصله بین خار خاصره‌ای قدامی فوقانی تا زیر قوزک داخلی را در دو طرف اندازه‌گیری می‌کنیم. در مواردی مانند کجی لگن (Pelvic Tilt) یا کنترکچرهای عضلات اطراف لگن طول ظاهری اندام متفاوت از طول حقیقی اندام می‌باشد در حالی که در مواردی که کوتاهی واقعی در اندام وجود داشته باشد یا مانند دررفتگی مادرزادی هیپ، طول حقیقی کمتر از طول ظاهری می‌باشد.

بررسی چگونگی بکار بردن عضو

در پایان معاینه کاربرد عضو مورد نظر بررسی شود، مثلاً در مورد دست از بیمار خواسته شود که با قلم بنویسد یا در مورد زانو، بیمار راه برود.

آزمایش‌ها و اقدامات کمکی برای تشخیص ضایعات اندام‌ها و ستون فقرات

۱ ـ رادیوگرافی: رادیوگرافی، غالباً از دو جهت روبرو و نیمرخ کافی بوده و گاه نیز نماهای دیگر نظیر مایل چپ و راست و غیره ضروری است.

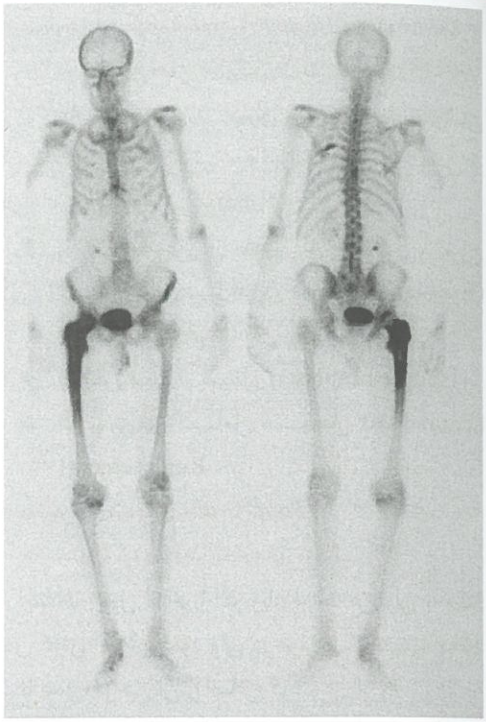
۲ ـ رادیوگرافی با ماده حاجب (Contrast Radiography): مهم‌ترین موارد استفاده از رادیوگرافی با ماده حاجب عبارتند از:

- میلوگرافی *(Myelography)*: امروزه با پیدایش MRI کاربرد آن فوق‌العاده کاهش یافته است.
- آرتروگرافی *(Arthrography)*: بیشتر برای تشخیص ضایعات منیسک‌ها بکار می‌رود اما امروزه با استفاده از MRI به ندرت آرتروگرافی انجام می‌شود.
- آنژیوگرافی *(Angiography)*: بیشتر برای بررسی وضعیت عروق اندام‌ها و ناهنجاری‌های مادرزادی و همچنین در بررسی تومورهای استخوانی کاربرد دارد.
- ونوگرافی (Venography): هنوز هم بهترین روش تشخیصی (Gold Standard) برای ترومبوز وریدهای عمقی اندام تحتانی (Deep Vein Thrombosis) است. البته امروزه در اکثر موارد برای تشخیص این ضایعات از سونوگرافی داپلر رنگی استفاده می‌نمایند.

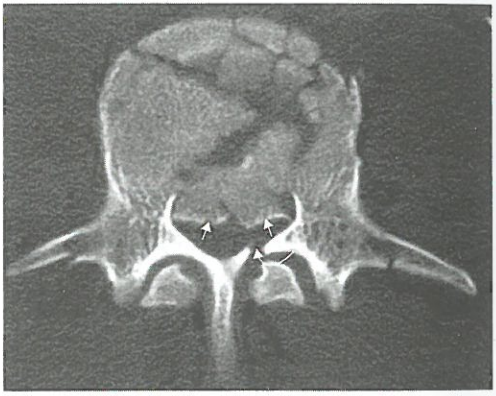
۳ ـ اسکن با رادیوایزوتوپ (Radioisotope Scan): برای تشخیص تومورهای اولیه و متاستازی استخوان، عفونت‌های استخوان و مفصل و همچنین بررسی وضعیت بعضی از شکستگی‌ها به کار می‌رود. در اسکن با تکنزیوم ۹۹m اگر جذب زیاد در یک ناحیه بلافاصله بعد از تزریق ماده ایزوتوپ و عکسبرداری با دوربین گاما (Gamma Camera) وجود داشته باشد، دلیل بر پُرخونی ضایعه است. در حالی که جذب زیاد در ضایعه پس از چند ساعت (تأخیری) دلیل بر فعالیت بیش از حد استئوبلاست‌ها است (شکل ۳-۱).

۴ ـ توموگرافی با اسکن کامپیوتری (CT scan): وسیله خوبی برای تشخیص بهتر شکستگی‌ها و بررسی ضایعات استخوانی است که با رادیوگرافی معمولی به خوبی قابل تشخیص نیستند. باید توجه داشت که مقدار اشعه‌ای که برای CT اسکن بکار می‌رود چندین برابر رادیوگرافی ساده بوده و نباید از آن جز در موارد ضروری استفاده کرد (شکل ۴-۱).

۵ ـ اسکن PET (Positron emission tomography): این روش تقریباً فرم پیشرفته‌تر اسکن استخوان است که با تجویز مادهٔ رادیواکتیو متصل به یک قند مصنوعی

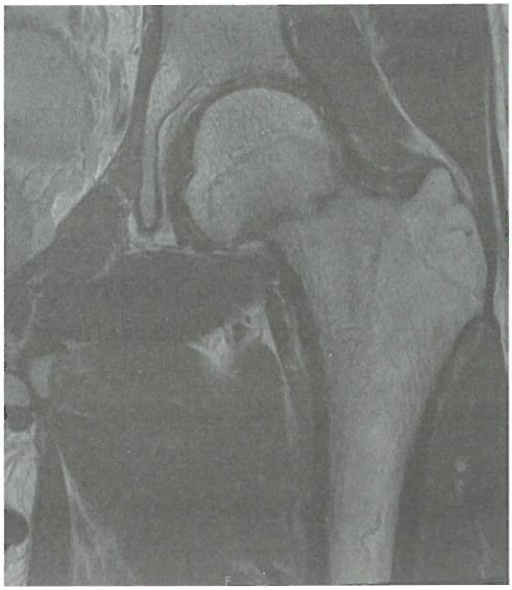


شکل ۳-۱. اسکن رادیوایزوتوپ



شکل ٤-۱. Axial CT scan از مهره

Fludeoxy glucose (FDG) فعالیت متابولیت بافت‌ها ارزیابی می‌شود. از آنجا که بافت‌های تومورال خصوصاً تومورهای بدخیم دارای فعالیت متابولیک بالایی می‌باشند این روش در تشخیص اولیه و عود تومورهای بدخیم استخوان و بافت نرم کاربرد دارد. ادغام این روش با CT اسکن توانایی تشخیص دقیق آناتومیک تومور را همزمان فراهم می‌کند که به آن PET/CT می‌گویند.



شکل ۵-۱. MRI پروگزیمال استخوان ران؛ شکستگی سترسی بدون جابجایی در گردن استخوان ران

۶ - Magnetic Resonance Imaging (MRI): نسوج نرم شامل تاندون، لیگامان، عضله و عناصر عروقی و عصبی و نیز نسوج غضروفی و مغز استخوان به خوبی در MRI مشاهده می‌شوند. MRI بهترین وسیله برای بررسی میزان گسترش تومور در استخوان و یا در نسج نرم است. کورتکس استخوان در MRI سیگنال ایجاد نمی‌کند بنابراین برای بررسی کورتکس استخوان سی‌تی اسکن وسیلهٔ بهتری می‌باشد.

از MRI برای تشخیص نکروز آواسکولار استخوان‌ها، و یا در موارد مشکوک به شکستگی‌های بدون جابه‌جایی که در رادیوگرافی معمولی در روزهای اول مشهود نیست مانند شکستگی گردن استخوان ران و شکستگی اسکافوئید می‌توان استفاده کرد (شکل ۵-۱).

مزیت MRI این است که امواج مغناطیسی ساطع شده از این وسیله برخلاف اشعه ایکس برای بیمار ضرری ندارد.

۷ - سونوگرافی (Ultrasonography): کاربرد آن در