

## پیوند استخوان

مجله نظام پزشکی

سال هفتم، شماره ۳، صفحه ۴۵ سال ۱۳۵۸

دکتر بهادر اعلمی هرندي \*

استخوان افراد دیگر را نیز برای پیوند بکار گرفته بودند و تنها یک درصد از این جراحان فقط از استخوان افراد دیگر (Homograft) برای پیوند استفاده کرده بودند.

۹۲٪ از جراحان، استخوان اسفنجی را برای پیوند ترجیح میدادند، در حالیکه ۸٪ آنها منحصرآ از استخوان متراکم استفاده میکردند.

اصطلاحات شایعی که در مورد پیوند استخوان بکار میروند عبارتند از: Autograft : پیوند استخوان که از یک فرد گرفته شده و برای خود او در نعله دیگری در پذنش بکار رود.

Isograft : پیوند استخوان در فرزد افرادی که از نظر ارثی (ژنتیک) مشابه باشند مثل انسانهای دوقلو.

Allograft یا Homograft : پیوند استخوان از یک فرد به فرد دیگر از همان نوع مانند پیوند استخوان از انسان به انسان دیگر یا از سگ به سگ دیگر.

Xenograft یا Heterograft : پیوند استخوان از یک حیوان به موجود دیگر مانند پیوند استخوان گاو به انسان.

موارد استعمال پیوند استخوان :

- ۱- جوش دادن مفاصل کاذب (Pseudarthrosis).
- ۲- کمک بجوش خوردن استخوان در مواردیکه تاخیر جوش خوردن (Delayed union) و یا جوش نخوردن (Nonunion) وجود داشته باشد.

در سالهای اخیر با افزایش تصادفات اتومبیل و ضایعات استخوانی ناشی از آن و همچنین پیشرفت علم شکسته بنده، موارد استعمال پیوند استخوان روز بروز بیشتر میشود، بطوريکه در حال حاضر بعداز پیوند پوست، پیوند استخوان شایع ترین پیوند در انسان بشمار میرود.

پیوند استخوان سابقه طولانی دارد، Job. Van MeeK, ren در سال ۱۶۶۸ میلادی نقص استخوان جمجمه یک سرباز روسی را با یک پیوند استخوانی که از جمجمه سگی بدست آورده بود ترمیم کرد.

گرچه در اوائل قرن نوزدهم مطالعات و تجربیات بوسیله افرادی چون Wolf و Mac Ewen و Ollier در مورد پیوند استخوان انجام گرفت ولی در حقیقت عمل پیوند استخوان بعنوان یک عمل کلاسیک پس از انتشار مقاله Albee (۱) از نیویورک شایع شد وی از استخوان درشت نی برای جوش دادن ستون فقرات استفاده کرد.

در حال حاضر در امریکا سالیانه بیش از ۲۰۰۰۰۰ پیوند استخوان انجام میگیرد (۵).

در آماری که در سال ۱۹۶۹، توسط کارشناسان آکادمی جراحان شکسته بنده امریکا انتشار یافت، از میان ۲۱۷۱ تن منتخب شکسته بنده، که کارشان مورد مطالعه این محققان قرار گرفته بود، ۹۶٪ آنها در آن سال عمل پیوند استخوان را روی بیماران خود انجام داده بودند (۵)، ۸۲٪ آنها از استخوان خود بیمار برای پیوند استفاده کرده، در حالیکه ۱۸٪ علاوه بر استخوان بیمار،

\* بیمارستان دکتر علی شریعتی - دانشکده پزشکی، دانشگاه تهران.

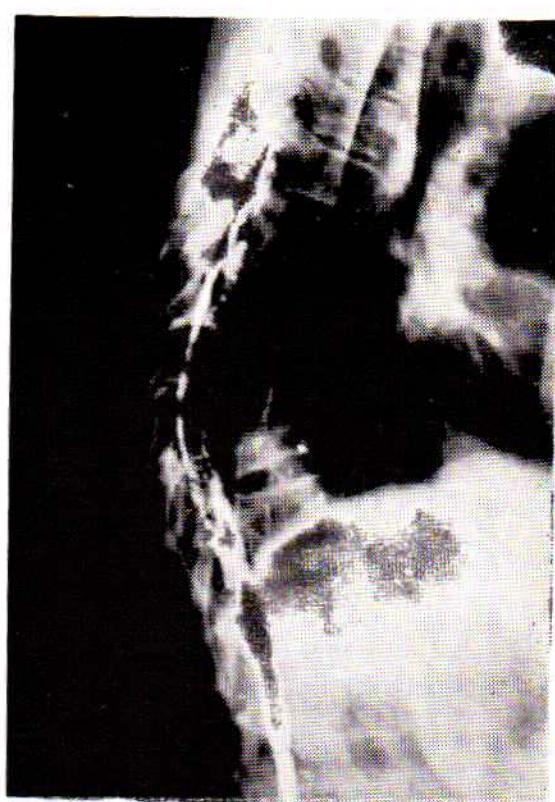


شکل ۱-۲-ب : پرتوگاری بینرخ ستون فقرات همان بیمار بعد از عمل : پس از برداشتن انسج تکروزه پنجه مهره پشتی به هفتین مهره پشتی بوسیله قطعه‌ای از دنده خود بیمار جوشداده شده است.  
(پرتوگاری یکسال بعد از عمل)

با پیوند استخوان نوع متراکم نمی‌باشد. اینگونه پیوندها معمولاً ظرف چند ماه با استخوان زنده تبدیل شده و به استخوانهای مجاور می‌چسبند.

۲- استخوان متراکم (Cortical Bone) : این نوع پیوند استخوان را برای ثابت کردن استخوانها و استحکام بخشیدن به آنها بکار مبروود. بطور مثال آن‌ها از آنها بنوان یک پلاک برای ثابت کردن شکستگی‌ها (مثل درشکستگی استخوان زنداعلی) و یا بنوان پل استخوانی (Bridge) در مواردیکه قسمتی از یک استخوان دراثر ضربه و یا غوت ازین رفته و عیبی در استخوان بجای گذاشته باشد. گرچه این نوع پیوند بیشتر برای ثابت کردن واستحکام بخشیدن بکار مبروود، ولی خاصیت استخوان زانی هم در آن وجود دارد منتهی به راتب کمتر از استخوان اسفنجی است. این پیوند را میتوان از استخوانهای دراز مخصوصاً تنه استخوان الافا همراه با  $\frac{2}{3}$  فوکانی نازک‌تر تهیه کرد، مدت لازم ای تجدیدی اهروقیه و تبلیغ آن به استخوان زنده در این نوع استخوان اخیلی طولانی‌تر و گلبهی بینهای پیش بطول می‌انجامد.

از نظر جنس پیوند استخوان ، بطور کلی سه نوع استخوان وجود



شکل ۱-۲-الف : پرتوگاری بینرخ ستون فقرات پشتی ، اهدام ششمین مهره پشتی را در اثر سلس ستون فقرات نشان میدهد.

۳- کمال بدجوش دادن مفاصل درموارد مرضی.

۴- پر کردن حفره‌های استخوان پس از کورتاژ کیست‌ها و تومورهای استخوان . همچنین ترمیم ناقص استخوان که پس از شکستگی یا عفونت بوجود آمده است.

۵- در موارد نادر محدود کردن حرکات بعضی از مفاصل بوسیله Bone Block

بطور کلی دونوع پیوند استخوان وجود دارد :

۱- استخوان اسفنجی : این نوع پیوند استخوان بیشتر خاصیت استخوان سازی داشته و اغلب درمواردی از آن اسفناه می‌شود که هدف سرعت درعمل استخوان سازی باشد ، مثلا در مورد جوش نخودن و همچنین پر کردن حفرات استخوان پس از کورتاژ کیست‌ها و تومورهای استخوان و جوشیدگی دارند چنان‌چهار می‌شوند ستون فقرات (Spine fusion) بـ $\frac{1}{2}$  لایه نهاده شوند -

۲- مهمترین منبع این نوع استخوان تاج لگن خیاسره مخصوصاً قسمت خلفی آن است و همچنین درموارد مخصوص انتهای فوکانی استخوان درشت نی و انتهای تحتانی استخوان زنداعلی می‌باشد . خاصیت پر عروق شدن مجدد (Revascularization) و تبدیل شدن به استخوان زنده در این نوع پیوند خیلی سریع بوده و قابل مقایسه نـ $\frac{1}{2}$  لایه نهاده شوند -



شکل ۳-الف - گبست استخوابی ثلث فوکانی استخوان بازو(قبل از عمل).

**Auto-graft** : در این نوع پیوند، استخوان لازم برای پیوند از خود بیمار تهیه میشود که ممکن است از تاج خاصره و قسمت فوکانی درشت فی (جهت استخوان سازی) و یا از نهد رشت نی و  $\frac{2}{3}$  فوکانی نازک نی (برای استحکام بخشیدن) استفاده گرد.

عده ای از جراحان بعلت اینکه بسراشتن پیوند از استخوان درشت نی ممکن است استحکام آن عضو را بخطیر اندازد، همچنین بعلت اینکه بیمار باید تامدتی بعد از عمل روی آن عنقراء نرود تا اینکه درشت نی از استخوان تازه پرشود، ترجیح میدهند از  $\frac{2}{3}$  فوکانی نازک نی استفاده کنند.

درصورتیکه از درشت نی استفاده شود بهتر است ضریع را تا آنجا که ممکن است روی استخوان بدوزند (وجود ضریع همراه با پیوند استخوان نفع خاصی ندارد) و بعد از عمل ساق را حتی الامکان برای ۶ تا ۱۲ ماه محافظت کنند (۲).



شکل ۳-ب و پ : پرتو نگاری همان بیمار بعد از پر کردن حفره استخوابی با استخوان اسفنجی تاج خاصره خود بیمار (پرتو نگاری دو سال بعد از عمل).

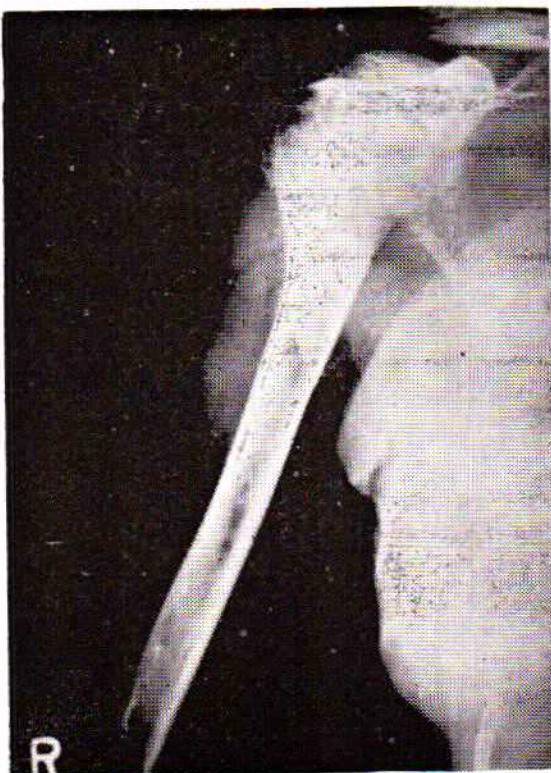
**Allograft** یا **Homograft** :

منشاء این نوع استخوان افراد دیگر غیر از خود بیمار میباشند. امروزه با پیدایش بانک استخوان، استعمال این نوع استخوان افزایش یافته است. گرچه امروزه مصرف این نوع پیوند افزایش یافته ولی باید توجه داشت که هیچ وقت جایگزین اتو گرافت نمیگردد و در مواردی که هدف از پیوند استخوان، استخوان سازی است. فقط باید از اتو گرافت اسفنجی استفاده گرد.

دست میدهدن . فقط ۷۵ تا ۱۵۰ میکرون از سلولهای محیطی پیوند که بوسیله انتشار (Diffusion) از انساج مجاور تغذیه میکنند ، زنده مانده و بر شد خود ادامه میدهدن . بطور کلی اگر چند روز بعداز عمل ، پیوند استخوانی را خارج کرده واز آن برش تهیه گردد ، در ذیر میکروسکپ مشاهده میشود که حفرات خالی از سلول بوده و یاسلولهای داخل آنها مرده است . بعداز پیوند استخوان رگهای موئینه از انساج اطراف به داخل آن نفوذ کرده و مقدمات تبدیل آنرا به بافت استخوان زنده فرام میکنند . نفوذ این رگهادرابتدا باعث جذب استخوان (Resorption) و بعداً تشکیل استخوان جدید در آن محل میگردد . جذب استخوانی در نتیجه فعالیت استئوکلاست هاست که بیشتر در اطراف مجاري متسع هاورس جمع شده اند .

در مورد چگونگی نفوذ رگهای موئینه به محل پیوند دو نظریه متفاوت وجود دارد (۴) .

اکثر مؤلفان منجمله Trueta (۸) معتقدند که انتشار مویر گها در پیوند استخوان شبیه انتشار عروق موئینه در پیوند پوست است بدین معنی که عروق موئینه نسوج اطراف با عروق موئینه پیوند بهم پیوسته و بدین ترتیب جریان خون را در آن برقرار میکنند .

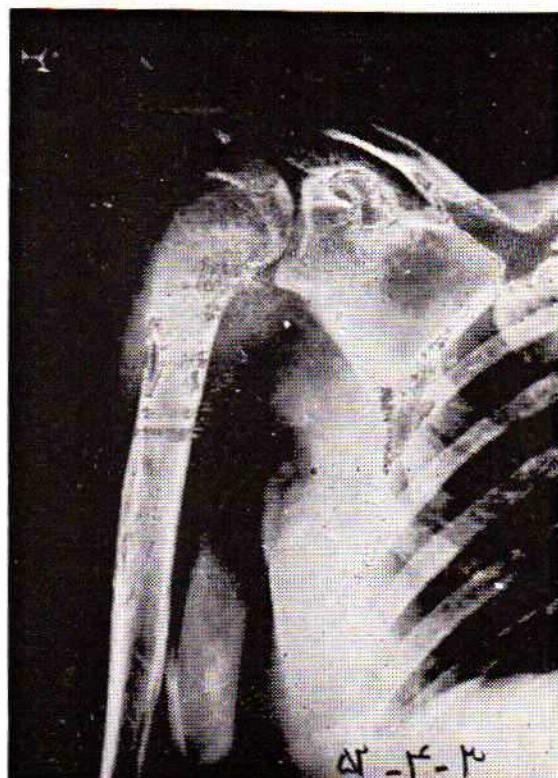


شکل ۳: ب- پرتو نگاری همان بیمار پن از برداشتن تومور پیوند استخوان .

شایعترین موارد استعمال این نوع پیوند در نزد افراد مسن ، اطفال کوچک و همچنین بیمارانی است که خطر عمل آنها زیاد باشد . در اطفال کوچک بدست آوردن پیوند استخوانی از خود بیمار مشکل است ، لذا من جع است از هموگرافت با انک استخوان و یا بهتر از والدین او تهیه گردد .

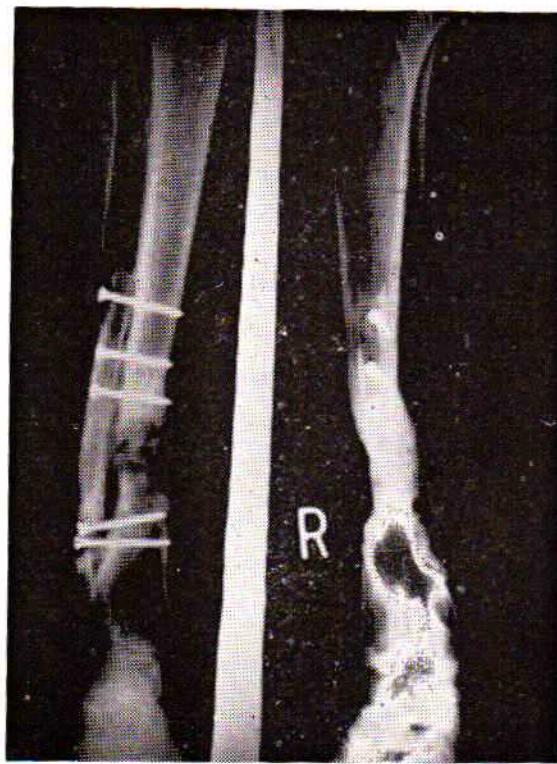
-۳ Xenograft یا Heterograft : این نوع پیوند استخوان که از موجود دیگر غیر از انسان تهیه میشود ، بیشتر برای ثابت کردن واستحکام بخشیدن بکار میرود . خاصیت استخوان زائی آن فوق العاده ناچیز بوده و اکثر استخوان بهمان حالت اولیه باقی میماند و گاهی نظیر یک جسم خارجی در بافت باعث واکنش های ناطلوب میگردد . بعلل نامبرده در سالهای اخیر از این نوع پیوند استخوانی استفاده نمیشود . وبالآخر استخوان جوشیده خاصیت استخوان زائی و سایر خواص بیولوژیک این نوع پیوند کم و بیش نظیر Heterograft است و علت آن احتمالاً بسته شدن عروق خونی موجود در استخوان در اثر حرارت میباشد .

**سرانجام پیوند استخوان :**  
پس از برداشتن پیوند استخوانی از محل اصلی و پیوند آن در محل جدید ، سلولهای استخوان بزودی خاصیت حیاتی خود را از



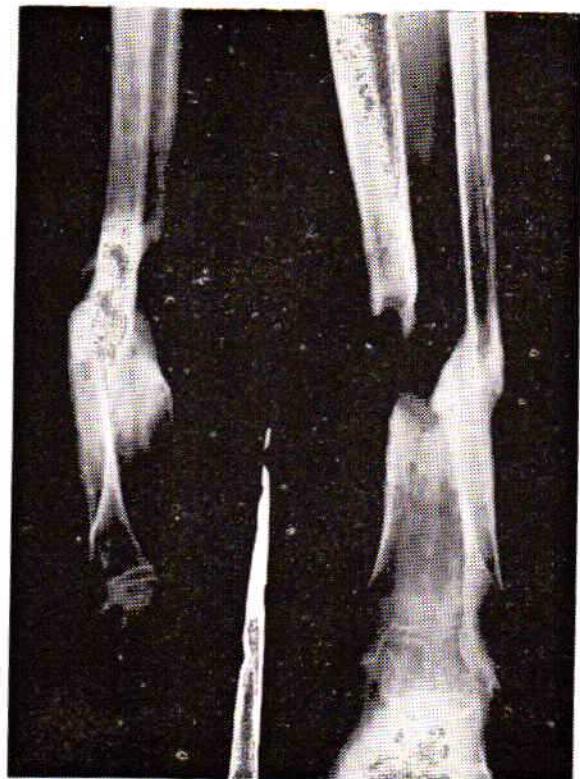
شکل ۳: اف - آمدور استخوانی با سلول ژات (Giant cell tumor) انتهای فوکانی بازو (قبل از عمل) .

بالاخره عده دیگری از محققان سلوهای مغز استخوان سلوهای رتیکولو اندوتیال را منشاء استئویست ها میدانند. نفوذ عروق مؤینه به پیوند استخوانی به عوامل متعددی بستگی دارد مانند: نفوذ عروق مؤینه در اتوگرافت بمراتب سریعتر از هموگرافت است. در مطالعاتی که در سال ۱۹۵۷، بوسیله Stringa (۷) نزد خرگوش انجام گرفت، نتایج زیر بدست آمد: نفوذ عروق مؤینه در اتوگرافت در هفته اول ۳ میلیمتر و در ماه اول ۵ میلیمتر بود که در ماههای بعد بتدربیج کاسته شد، نفوذ عروق مؤینه در هموگرافت بمراتب کمتر از ارقام فوق بود. بنابر مطالعات Zeiss ۱۹۵۸، در موادی که پیوند هموگرافت تازه انجام شود، عروق مؤینه ظرف یکهفته به پیوند نفوذ میکند ولی پس از آن پیشرفت آن متوقف میگردد، این توقف مربوط به واکنش های ایمنی است که گاهی باعث انقاد درون رگهای مؤینه شده و زمانی بعلت ارتضاح سلوهای آماس در جدار رگها ممکن است آنرا سدود کند و این حادثه باعث مرگ استخوان تازه تشکیل شده میگردد. پس از این واقعه عروق مؤینه مجدداً به پیوند رخنه کرده و همان مراحل قبلی که باعث جذب پوند و تشكیل مجدد استخوان میگردید، شروع میشود. هنتی این عمل با سرعت کمتری انجام میگیرد.



شکل ۴: ب- بر تو تکاری دمان بیمار ۵ ماه بعد از پیوند استخوان.

در حالیکه دسته دیگر از جمله Billingham (۸) معتقدند که رگهای مؤینه فقط از طریق رشد تدریجی، از نسوج اطراف به پیوند نفوذ کرده و در آن انتشار میباشد. اگر قطع به دوم طولانی خواهد بود (حدود ۲۲۵ / ۰ میلیمتر در روز)، در حالیکه پیوند بمراتب سریعتر از این پر عروق میشود و این دلیل بر تأیید نظریه اول میباشد. پس از نفوذ عروق مؤینه به محل پیوند بتدربیج پیوند استخوانی جذب شده واستخوان جدید جانشین آن میگردد. تشکیل استخوان جدید بدین ترتیب است که ابتدا سلوهای استئو بلاست بوجود آمده و از خود استوئید (ماده میان سلوهای استخوان) ترشح میکند سپس املاح کلسیم روی آن رسوب مینماید. در مرور منشاء استئو بلاستها هم دونظایه مقاومت وجود دارد: Trueta (۹) معتقد است منشاء استئو بلاستها همان سلوهای اندوتیال جدار مویی که تحت تأثیر عوامل محیطی تغییر شکل داده به استئو بلاست تبدیل میگردد. در حالیکه مؤلفان دیگر معتقدند که منشاء آنها سلوهای فیبر و بلاست یا سلوهای عزانشی میشوند که همان اوه جوانه های عروقی به محل پیوند آورده از تجزیه سلوهای مرده پیوند) تبدیل به استئو بلاست میگردد.



شکل ۴: الف- جوش نخوردن تلت تجنبی استخوان در شدت نی توان با خذدان قسمتی از استخوان.

از بانک استخوان استفاده کرد مثلاً در مواردی که مقدار استخوانی که از بیمار بدست می‌آید کافی برای پیوند استخوانی نباشد (مثلاً در نزد کودکان کوچک). روش‌های مختلفی که برای تهیه و نگهداری استخوانها وجود دارد عبارتند از :

۱- انجماد شدید (deep Freez) : یعنی استفاده از همان روش که برای نگهداری مواد غذایی بکار میرود.

۲- انجماد خشک (Freeze dried) : که بوسیله Hoyt و Kruz پیشنهاد شده است.

روش نگهداری آنها بقرار ذیر است : استخوان را اول بخ میز نزد سپس آنرا در ظرفی گذاشته بوسیله خلاء خشک می‌کنند و بعد با چسبانیدن درب ظرف خلاء را تابت نگه میدارند. استخوانی که بدین ترتیب تهیه می‌شود از نظر تئوری کمتر استخوان تغییرات ایزیکی و شیمیائی میگردد، همچنین چون پس از تهیه آنرا میتوان در حرارت معمولی نگهداری کرد حمل و نقل و نگهداری آن نیز آسان است.

۳- استفاده از اشعه کاتودیک : Swanson و همکارانش استخوان را درجه جاوارت اشعه کاتودیک مترون (استریل) نگهداری کرده و آنرا در صورت لزوم بکار میبرند.

۴- Olive و همکارانش استخوان را در محلول (Merthiolate) Thimersal نگهداری کرده و نتایج رضایت‌بخشی از استعمال آن گزارش داده‌اند.

خلاصه :

پیوند استخوان بعداز پیوند پوست شایعترین پیوند در انسان بشمار میرود.

در مواردی که هدف از پیوند استخوان سرعت در عمل استخوان سازی است باید از استخوان اسفننجی خود بیمار و در مواردی که منظور ثابت کردن واستحکام بخیدين به آن باشد باید از استخوان متراتک استفاده کرد.

مهترین عوارض ناشی از پیوند استخوان عبارتست از: عفونت، تاخیر در جوش خوردن پیوند و عدم نفوذ عروق موئینه در آن و شکستگی محل پیوند است که رویه مرتفعه مجموع آن عوارض کمتر از ۲۵٪ می‌باشد.

استخوان هموگرافت (بانک استخوان) را باید بیشتر برای اطفال کوچک، افراد مسن و بیمارانی که خطر عمل آنها زیاد است بکار برد.

#### REFERENCES:

- 1- Albee, F.H.: Transplantation of a portion of the tibia in to the spine of pott's disease. J.A.M.A. 57: 887, 1911.
- 2- Campbell, S.: Operative orthopaedics 5th edition Mosby St. Louis. 46-54, 1971.
- 3- Parish, F.F.: Homografts of the bone. Clin. Orthop. and Relat. Res. 87: 36, 1972.
- 4- Ray, R.D.: Vascularization of bone graft and implants. Clin. Orthop. and Relat. Res. 87:2, 1972.
- 5- Rey, R.D.: Editorial comment. Clin. Orthop and Relat. Res. 87:2, 1972.
- 6- Smith, R.T.: The mechanism of graft rejection, Clin. Orthop. and Relat. Res. 87: 15, 1972.
- 7- Stringa, C.: Studies of the vascularization of bone grafts. J. Bone and Joint Surgery. 39:395, 1957.
- 8- Trueta, J.: The role of vessels in osteogenesis. J. Bone and Joint Surgery. 45: 402, 1963.
- 9- Trueta, J.: Studies of the development and decay of the human frame. Heinemann. 176-186, 1968.

نفوذ عروق موئینه در هتروگرافت از هموگرافت هم آهسته‌تر بوده و تعداد آن حتی از یک میلیمتر در چندین ماه ممکن است. پیشوای عروق موئینه بجنگ استخوان هم‌ستگی دارد، مثلاً نفوذ عروق در استخوان اسفننجی ده برابر استخوان غشائی است. مجاری هاوس در حقیقت تنها راه نفوذ عروق موئینه به استخوان غشائی است.

#### عوارض ناشی از پیوند استخوان :

مهترین عوارض ناشی از پیوند استخوان عبارتند از :

۱- عفونت : عفونت مهترین عامل عدم موفقیت در پیوند استخوان است. میزان عفونت بستگی بنوع پیوند استخوانی دارد. بر طبق آمار مختلف، میزان عفونت در مواردی که اتوگرافت بکار رفته، ۱ تا ۳٪ است. در حالیکه در مواردی که هموگرافت بکار رفته باشد میزان آن بیشتر است.

۲- تأخیر در جوش خوردن پیوند و عدم نفوذ عروق خونی در آن (۶) :

این عارضه بیشتر در مواردی اتفاق می‌افتد که از هموگرافت استفاده شده باشد. علت تأخیر در جوش خوردن مربوط به واکنش آنتی کوری است که باعث اختلال در انتشار عروق موئینه در پیوند میگردد.

#### ۳- شکستگی رفت.

۴- پس زده شدن پیوند (Rejection) (۶) : که مربوط به پیوند استخوانی از نوع هتروگرافت می‌باشد. علت عدم نفوذ عروق موئینه به این نوع پیوند، احاطه شدن آن از بافت فیبروزی است که بعلت واکنش بافت در اطراف آن تشکیل می‌شود. همانطوری که قبل اهم ذکر شد اکثر عوارض فوق ناشی از استعمال پیوند استخوانی از بانک استخوان می‌باشد و رویه مرتفعه مجموع این عوارض کمتر از ۲۵٪ می‌باشد.

#### بانک استخوان (Bone Bank) (۲):

عقاید متخصصان شکسته‌بندی در مورد استفاده از بانک استخوان برای پیوند استخوانی متفاوت است. اکثریت ترجیح میدهد از استخوان خود بیمار (Autograft) استفاده نمایند و فقط در موارد مخصوص از بانک استخوان استفاده کنند. عده محدودی هم صرفاً از بانک استخوان استفاده می‌کنند. این عده معتقدند که گرفتن استخوان از خود بیمار باعث طولانی شدن عمل و عوارض ناشی از آن می‌شود و در مواردی که پیوند از استخوان درشت‌نی گرفته شود استخوان ضعیف می‌گردد. در بعضی موارد اجباراً باید