

Ankara Üniversitesi
VETERİNER FAKÜLTESİ
DERGİSİ

A. Ü. Veteriner Fakültesi tarafından üç ayda bir neşredilir

Cilt : VII

1960

No. : 3

Ankara Üniversitesi Tıp Fakültesi Ortopedi ve Çocuk Cerrahisi Kliniği
Direktör: Prof. Dr. Avni Duraman

**SENTEZ MALZEMESİ OLARAK KULLANILAN MATERYALLERİN ORGANİZMA
İÇİN ZARARLI OLUP OLMADIĞININ ELEKTRONMİKROSKOPTA TETKİKİ**

Avni DURAMAN (*)

Selâhattin GÜRTÜRK (**)

Zeki KORKUSUZ (***)

Osteosentez tekniği için yabancı materyalden istifade 1890 da **Hug Owen THOMAS**'ın yabancı materyal tatbik edilen kemiklerde, kemiğin yabancı materyale karşı gösterdiği reaksiyonların tesbiti ile başlar. **Zierold**'a göre (22) kemik tarafından en iyi tahammül edilen madenler altın, aliminyum ve stellite olup, bu madenler kemikte çok az reaksiyon verirler. Bunlardan massif altın kullanılması pratik olmadığından osteosentez tekniğinde altın kaplama materyal kullanılması tavsiye edilmiş, aliminyum ise bu maksat için yeter derecede sağlam bulunmamıştır. Diğer madenlerden nikel ve çelik de kemiğin tahammülsüzlüğü bakımından uygun bulunmamıştır. **BABL** ve **BLOCK** (Bak. **FRANTZ**, (4)) ise çeliğin en iyi tahammül edilen bir madde olduğunu ve Krup müessesesince hazırlanan çeliğin osteosentez için ideal bir materyal olduğunu bildirmişlerdir. **CONTURENOULIS** inoksidabl bir madde olan, dolayısı ile kemikte reaksiyon vermeyen bronz, aliminyum karışımını osteosentez için uygun bir madde olarak bildirmiş isede **BLOCK** yapmış olduğu denemelerde kemiğin bu karışıma iyi tahammül etmediğini tesbit etmiştir. **ZIEROLD** ve **HEYGROVES** çeliğin terkibinde bulunan mağnezyum tuzlarının konjunktiv dokuda şiddetli bir reaksiyona sebep olduklarını, normal kemik dokusunda zararlı olan bu reaksiyonun kal dokusu teşekkülünü kamçılması bakımından faydalı olduğunu bildirmiştir. 1958 de kemik greflerinin tesirlerini hayvanlarda inceleyen

(*) Prof. Dr. Avni DURAMAN, Ankara Tıp Fakültesi Ortopedi kliniği Direktörü.

(**) Prof. Dr. Selâhattin GÜRTÜRK, Ankara Veteriner Fakültesi Bakterioloji ve Salgınlar Kürsüsü.

(***) Dr. Zeki KORKUSUZ, Ankara Tıp Fakültesi Ortopedi kliniği Asistanı.

BORNEMİZSA, BAKO, (2) osteosentezde polymethylmetacrilate kullanmışlardır. Polymethylmetacrilate ile doldurulan kavitede implantasyondan bir sene sonra kemik yapısının daha çabuk ve daha iyi teşekkül ettiğini görmüşlerdir. **MİLTED** (Bak. **FRANTZ**, (4)) lambot plakları tatbik edilen vak'alarda plağa temas eden kompakta kısımlarının atrofiye olduğunu bildirmiştir. **ROLLAND** muhtelif terkipteki materyallerle yapmış olduğu denemede bronz tatbik edilen dokuda yeşilimtrak bir infiltrasyonun mevcudiyetini, gümüş plaklar etrafında ise siyahımtrak bir infiltrasyonun meydana geldiğini tesbit etmiş ve bu reaksiyonların organizmanın tehammülsüzlük eseri olduğunu bildirmiştir.

Aynı araştırmacıya göre demir de çabuk ve kolay okside olduğu için iyi tahammül edilemeyen bir madde olarak gösterilmiştir. Buna mukabil galvanize çeliğin çok az bir reaksiyon verdiği tesbit edilmiştir. Araştırmacı demir-kalay halitasının da az reaksiyon verdiğini, fakat gümüş-kalay-demir halitalarının daha fazla reaksiyon verdiklerini zikretmektedir. Bu deneme organizmada ayrı terkipteki metaller arasında bir kupl elektrik meydana geldiğini göstermiştir. **ROBERT FRANTZ** (4) yaptığı denemelerde çelikleştirilmiş demir tatbikinden sonra civar dokuda mikroskopik maden zerreleri infiltrasyonuna rastlandığını ve bu zerrelerin lökositler tarafından fagosite olduğunu, fakat materyalle temas halinde bulunan kısımlardaki havers kanallarının maden zerreleriyle dolduğunu bildirmektedir. Buna mukabil nikelli çelikten imal edilmiş malzeme ile yapılan tecrübelerde bu reaksiyonun az olduğunu kaydetmiştir. Araştırmacıya göre kullanılan sentez malzemesinin organizma üzerindeki şimik reaksiyonu osteosentezde mühim bir rol oynamaktadır.

1941 de Pearl-Harbor baskınından sonra **MURRAY ve FİNK** (Bak. **ZAPFFE** (20)) osteosentez için en iyi materyalin paslanmaz çelik olduğunu bildirmişlerdir. **FİNK, SMATKO** ve arkadaşlarının paslanmaz çelik üzerindeki denemelerine göre; köpekte paslanmaz çelik materyalinin tatbikinden altı hafta sonra az miktarda paslanmalar görülür. Fakat altıncı ay sonunda dahi yaranın iyileşmesinde implantın fena bir tesiri görülmediği gibi, renk değişikliği de tesbit edilememiştir. 1943 de 18/8 kromnikel çeliği (302) uygun vasıflı çelik olarak bildirilmiş ise de, 1944 yapılan A.S.T.M. - A.I.E. Symposiyumunda paslanmaz çeliğin dokularda değişiklik yaptığı ifade edilmiştir. **WATSON-JONES**'in (17) bildirdiğine göre sentez malzemesi organizmada dört çeşit reaksiyon meydana getirir :

1 — Termal destriksiyon : Bu hadise ameliyat esnasındaki maniplasyon safhası ile ilgili olup, plak ve çivilerin yerleştirilmesinde kullanılan yüksek devirli matkap ve testerelerin meydana getirdiği hararetin kemikte yaptığı destriksiyondur. Bu suretle meydana gelen ölü kemik dokusu yerinde teşekkül eden sklerotik doku kemik rejenerasyonunu azaltır.

2 — Elektroşimik Destriksiyon : 1934 de **MENEGAUX** ve **ODIETTE** (11) sentez materyali etrafında meydana gelen destriksiyonu elektroliz ile izah etmişlerdir. **VENABL - STUCK** (14,15) ise bu olayı iki ayrı cismin potansiel farkından ileri geldiğini bildirmişlerdir.

3 — Bakteriyolojik destriksiyon : Araştırmacı yaraya konan plakların infeksiyonu arttıracığını veya tatbik edilen plaklar ile infeksiyonun nüksettiğini bildirmektedir.

4 — Fizikî destriksiyon : Metal ile kemik arasındaki tazyik neticesi kemikte lizis meydana gelir ve tatbik edilen metalde de bir eksiklik husule gelir. Bu lizis ve eksiklik sonucu parham lâminının kullanılmasının zararlı olduğunu göstermektedir.

1786 da **GALVANI** iki ayrı maddenin bir ratıp nakil ile birleştirilmesi neticesi meydana gelen hayvani elektrikiyeti tesbit etmiştir. (Bak. **WINTERSTEIN** (23)).

Bilâhare bu elektrikiyetin sinir sistemi üzerinde kontraksiyon tesiri olduğu tesbit edilmiştir. Nitekim **IRSOS**'un Aliminyum plak ve piriç vidalarla yaptığı denemede meydana gelen radialist felci de bunu teyid etmiştir. 1957 de **WRIGHT-AXON** (18) elektriki teoriye ehemmiyet vermişler ve organizmada bir elektriki ünitenin meydana geldiğini kabul eden bu müellifler kemik ve paslanmaz çelik arasında meydana gelen bu olayı 2-24 dakika 10 miliamperlik akımla şiddetlendirerek kemikte meydana gelen değişiklikleri incelemişlerdir. Aynı araştırmacılar organizmanın paslanmaz çelik sentez materyali üzerine yaptığı etkileride inceliyerek, bu olayda beş gurup faktörün rolü olduğunu tesbit etmişlerdir :

1 — Metalin kimyevî yapısı : Paslanmaz çeliklerin 18/8 krom - nikel çeliği olması paslanmaya mukavim olmalarını sağlar.

2 — Satih aşınması : Plaklar üzerinde 5 mm. lik kromoksit tabakası, plakları paslanmaya karşı korur. Bu tabaka eridiği taktirde plağın korezyonu artar.

3 — Soğuk kaynak tesiri : Plakları yerleştirme esnasında kullanılan kemik tutucu ve tornavida ile plak arasında bir elektrik akımı meydana gelir. Bu esnada temas halinde olan plak ve kemik satihlarındaki çıkıntılar kopar ve kopan çıkıntılardan meydana gelen defektler plakta korezyonun teşekkülüne zemin hazırlar. Bu olay ilk defa 1954 de **BOWDEN, WILLIAMS** ve **LAING** (1) tarafından tesbit edilmiştir.

4 — Mekanik distorsiyon tesiri : Mekanik tesirle bükülen plakların satih hacimli austenik bünyeleri tehavülata uğrayarak martensitik olur. Marten-

sitik çelik ise austenik çeliğin nonmagnetik özelliklerini taşımadığından korezyona daha müsait ve organizma için daha zararlıdır.

5 — Farklı Oksijenasyon : Plakların sathında teşekkül eden kromoksit tabakasının muhafazası ancak oksijen teması ile mümkündür. Dokuların oksijen alma kabiliyetleri değişik olduğundan, farklı oksijen alan iki dokudaki vidaları birleştiren plak bir devrenin teessüsüne yardım eder ve bunun neticesi plağın korezyonuna sebep olur. Bu devre satih ve derin vücut kısımları gibi hararetin farklı olduğu dokular arasında da olabilir. **ZENKER**, (21) yapmış olduğu denemelere göre tatbik edilen materyalin cilde yakın olmasını, aksi halde deride beslenme zararları yapabileceğini bildirmiştir.

1953 senesinde **MARTZ** (3) plakların mukavemeti üzerinde yorulma ve stres korezyonlarının tesirlerini hassas bir şekilde ölçmüştür. Genel olarak organizmaya tatbik edilen metalin daima vücut içinde tazyik altında kalmasından mütevellit meydana gelen yorulma korezyonu, plak mukavemetinin % 50 sini, kırık hattında mekanik tesirlere maruz kalan plaklarda husule gelen stres korezyonu ise % 80 ini düşürür. 1957 de krom-nikel ile kaplanmış tel ve levhaları tatbik eden **RİHA**, (12) bu materyalde de korezyon meydana geldiğini bildirmiştir. 1958 de **VERBRUGGEE**, (19) pseudoarthrozlarda yaptığı kemik dikişlerinde, dikiş materyali olarak paslanmaz çelik, yumuşak demir ve rezorbe edilebilen metaller kullanmış ve iyi neticeler aldığını bildirmiştir. Krom-nikelli paslanmaz çelik tellerle yapılan dikişlerde hiç bir zararlı reaksiyon görmemiştir. 1959 da İngiliz Kraliyet Ortopedi Hastahanesi ile diğer bir çok hastahanelerde 109 hastaya tatbik edilmiş olan madeni materyallere ait raporda; kömürlü çelik, yumuşak çelik ve hafif kaliteli çeliğin iyi bir sentez malzemesi olmadığı, buna mukabil 18/8 No. tipi çeliğin aşınmaya karşı çok mukavim olduğu, kobalt-krom-molibden karışımının aşınmaya çok mukavim olduğu bildirilmekle, implantasyon için tercih edilmesi lâzım geldiği kaydedilmiştir. (Bak. **JOHN, SCALEN** (8)).

1953 de elektron mikroskopla yapmış olduğu çalışmalarda **SCHWARTZ** (13) kemik dokusuna yakın sağlam kal nescinde fibriller ile yapıştırıcı madenin birbirine çok sıkı yapıştığını bildirmiştir. Elektron mikroskopta kemik veya kal dokusunu incelemek için preparatlar muhtelif tekniklerle hazırlanabilir :

- 1 — Mekanik olarak zerrelere ayırma,
- 2 — Pozitif çift hayal,
- 3 — Basma metodu,
- 4 — Ultramikrotomla seksiyon metodu. (Bak. **MARİNO**, (10)).

FİSCHER, (5) aliminyumda yapmış olduğu satih incelemelerinde, aliminyum satihında primer ve sekonder inhibisyon olmak üzere iki çeşit değişiklik bulunduğunu tesbit etmiştir. 1957 de **FRANK**, (6) kemiğin submikroskopik strüktürünü fibriller ara yapısı ve hexogonal apatit kristallerinden ibaret olduğunu, fibrillerin bu yapıda çaprazlaşmış yahut tüy şeklinde bulunduğunu, kristallerin fibrillerin yanında bulunduğunu ve bunların C akslarının fibrillere paralel olduğunu ve normal halde fibriller yapının kristallerle maskelendiğini bildirmiştir. Araştırmacıya göre kristal büyüklüğü muhtelif dokularda değişik olup, dentin kristalleri 7500 — 10.000 Å°, mastoid kristalleri 200 Å°, başparmak 1. falanks kristalleri 100 Å°, büyüklüğündedirler. Sudeck atrofisinde bu büyüklüklerde değişme olduğu gibi karelere bölünmüş osteoliz ile kristal kaybı da bulunabilir. 1957 de kal dokusu üzerinde elektron mikroskopla incelemeler yapan **MARİNO**, (10) preparatlarını mekanik zerrelere ayırma metoduna göre yapmış ve fakat enzimlerle yapılan dekalsifikasyonda daha iyi neticeler alınabileceğini bildirmiştir. Kemik dokusunun tetkikinde **WATSON-JONES** (17) tripsin, **WILLIAMS-IRONE** (16) ise ethylendiamin kullanılmasını tavsiye etmektedir.

MATERYAL VE METOD

Köpeklerde yapmış olduğumuz bu osteosentez denemesinde iki çeşit plak kullanılmıştır.

1 — Avrupa 18/8 SMO. çeliğinden mamul scherman plakları.

2 — Kliniğimizde yaptırılan, aşağıda formülü yazılı scherman plakları (C. % 0,06, Mn. % 1,20, Si. % 0,51, S. % 0,014, P. % 0,031, Cr. % 18,20, Ni. % 18,20, Ni % 11,28).

Terkibi yukarıda yazılı 18/8 krom-nikel paslanmaz çeliğinden yaptırdığımız scherman plaklarının üzerlerini cilâlattıktan sonra elektronmikroskopta basma usul ile satih preparatları hazırlanmıştır. Satih preparatları hazırlanan bu plakların alt, kemiğe değen yüzlerini kaba zımparalı bıraktıktan sonra bunları köpek femur korpuslerine tatbik ettik. Aynı köpeğin bir femurunda fraktür yaparak, diğerinde ise yalnız lokal periostu rujine ederek, fraktür yapmadan plak yerleştirildi. Köpekler evipan ile narkoze edildikten sonra plaklar femur korpüsünün ön dış yüzüne tatbik edildi. Girişte adaleler arasından geçilerek yerleştirilen plağın üzerine oldukça kalın bir adale tabakası bırakıldı. Kontrol olarak Avrupa 18/8 SMO. çeliğinden mamul scherman plakları da yine aynı yaş ve kilodaki diğer bir köpeğe aynı şartlar altında ve aynı yere tatbik edildi. Plaklar organizma içinde 25 gün bırakıldıktan sonra çıkarılmış ve bir taraftan plaklar üzerinde, diğer taraftan da plakların temas ettiği kemik dokusu üzerinde makroskopik ve elektronmikroskopla incelemeler yapılmıştır.

Plaklar üzerinde yapılan elektron mikroskop muayeneleri için preparatlar, tatbiklerinden evvel ve çıkarıldıktan sonra olmak üzere, plakların her iki yüzeyinden de basma usulle hazırlanmıştır. Bunun için plak yüzeyi üzerine dökülen 0.002 formwar solüsyonunun meydana getirdiği lak aqua dest, de ayırt edilerek lamlar üzerine alınmış ve elektronmikroskopta muayene edilmiştir.

Fraktür mahallinde meydana gelen asit vasatın ve pseudoarthroze sebebi olarak histaminin plaklar üzerindeki tesirini incelemek maksadı ile invitro olarak her iki çeşit plak aşağıda terkipleri yazılı peristonlu bileşimler içerisinde muayyen bir zaman bekletildikten sonra satırları aqua dest. ile yıkandı ve basma usulle bu satırlardan preparatlar hazırlandı.

Asitli vasat; 25 cc. laktik asit, 20 cc. asit asetik ve 5 cc. Sülfirik asit karışımından 0.2 cc., 100 cc. peristona ilâve edilerek Ph. 4,2 bir asitli periston vasatı şeklinde hazırlandı. Her ne kadar fraktür sahasında sülfirik asit teşekkül etmiyorsa da burada teşekkül eden ve oksidan asit olan klorhidrik asit ve fosforik asit'in korezyon yapıcı tesirleri yerine geçmesi ve sülfiterin çelikte çatlaklar yapmasının kontrolünü sağlamak üzere periston içine sülfirik asit de ilâve edilmiştir. 15 gün bu solüsyonda bıraktıktan sonra plakları çıkardığımız zaman kontrol mayiinde Ph. 4,0, Avrupa plakları koyduğumuzda Ph. 4,1, yerli plakları koyduğumuzda Ph. 4,024 idi.

Scherman plakları tatbikinde teşekkül eden histaminin de pseudoarthroza sebebiyet verdiği bildirilmiştir. (7). Bir amino asit olan histaminin korezyonu arttırabileceği düşüncesi ile 100 cc. periston içine 1/4 mg. histamin ilâvesi ile hazırlanan karışım içerisinde plaklar 13 gün bekletilmiştir.

Kemik üzerinde yapılan incelemeler :

1 — Plağın çıkarılma esnasındaki kemik, civar dokular ve kallus'un makroskopik görünüşü,

2 — Kemik ve civar dokularının patolojik-anatomik görünüşünü,

3 — Kemiğin elektron mikroskop altında görünüşü, şeklinde yapılmıştır. Elektron mikroskopta yapılan incelemelerde, kemiğin organik ve inorganik kısımları ayrı ayrı tetkik edilmiştir.

Kal dokusunun makroskopik muayenesi için plakları tatbik ettikten 25 gün sonra hayvanlar yine evipan ile narkoze edilerek ilk ensizyon yerinin 0,5 cm. yanından plaklar üzerine girildi ve plaklar çıkarıldıktan sonra elektrikli testere ile plağın kemiğe intibak ettiği yerler medüllaya kadar çıkarıldı. Çıkarılan parçalar medülladan temizlendikten sonra çıplak kalan kemik dokusu parçalara ayrılarak aqua dest. ile yıkanmış, bir kısım patolojik anatomik tetkikler için patoloji enstitüsüne gönderilmiş, diğer kısımlarından da elektron

ELEKTRONMİKROSKOFTA TETKİK

mikroskopla incelemeler yapılmıştır. Bu arada şüpheli görülen civar kemik ve adale dokularından da patolojik anatomik tetkikler için faydalanılmıştır.

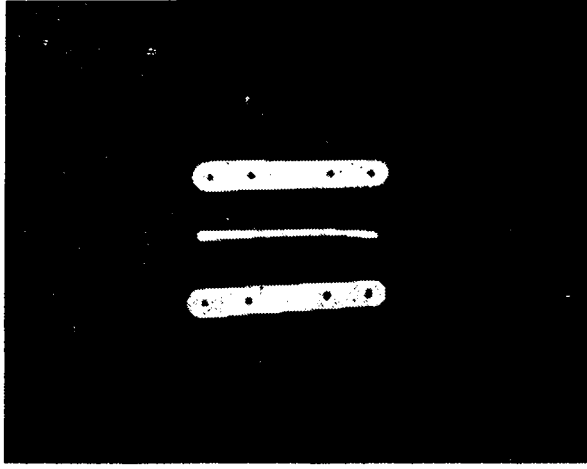
Elektron mikroskop ile yapmış olduğumuz muayenelerde, kemiğin organik kısımlarından preparat hazırlamak için kemik parçaları formalinde fikze edildikten sonra 26 saat klorhidrik asit içersinde bırakılmıştır. Klorhidrik asit süzöldükten sonra geri kalan kısım asidite kaybolana kadar mükerrer defalar aqua dest. ile yıkanmış ve elde edilen kısım 100 cc. aqua dest. içine konularak dakikada 10.000 devirli Waring-Blender'de 10 dakika homojenize edilmiştir. Bu homojen mayiden aqua dest. ile muhtelif dilisyonlar hazırlanmış ve dilisyonlardan formwar ile laklı elektron mikroskop lâmları üzerine birer damla damlatılmıştır. Oda derecesinde kurutulan preparatlar 25-30 derecelik meyil ile plâtin ile gölgelendikten sonra elektron mikroskofta muayene edilmiştir.

Kemiğin anorganik kısımlarından preparat hazırlamak için (Cabriel metodu ile) ufak parçalara ayırdığımız kemiğin organik kısımları ayırdıktan sonra, kemik parçaları % 6 potasyum hidroksitli gliserinde 4 saat balon juje içinde kaynatılmıştır. Takriben 4 saat sonra kabarcıklanma azalınca, mayi kısmı süzölmüş ve geri kalan kemik parçaları nötrale oluncaya kadar aqua dest. ile yıkandıktan sonra 100 derecelik etüvde kurutulmuştur. Bu şekilde elde edilen kemiğin anorganik kısımları steril havada dövülerek toz haline getirilmiştir. Toz halindeki anorganik kısımlardan aqua dest. içinde yapılan muhtelif dilisyonlardan formwar ile laklı lâmlar üzerine birer damla damlatılmış, havada kurutulduktan sonra 25-30 derece meyil ile plâtin ile gölgelenmiş ve elektron mikroskopla muayeneleri yapılmıştır.

SONUÇLAR

Fraktürlü femura tatbik ettiğimiz Avrupa ve yerli plaklarımızda, fraktür hattına paralel bir eğrilme müşahede edilmekle beraber, yerli plakta meydana gelen eğrilmenin şekil (1) de görüldüğü üzere çok daha fazla olduğu müşahede edilmiştir. Fraktüre tatbik edilmezden evvel plakların yüzeylerinden yapılmış olan preparatların elektron mikroskofta muayenesinde ancak 100.000 büyütmede birbirine muvazi çok zayıf çizgilerin bulunduğu tesbit edilmiştir.

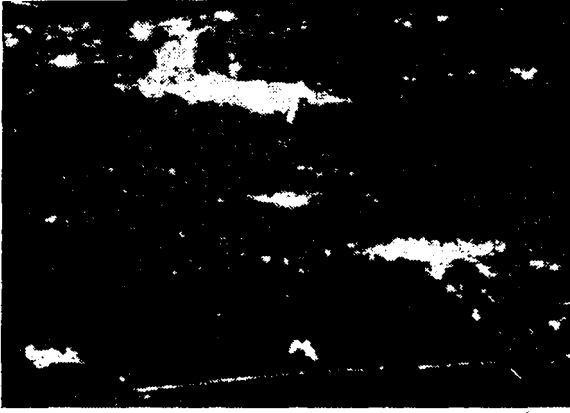
Plaklardan fraktüre tatbik edildikten sonra yapılmış olan preparatların muayenesinde, Avrupa plâklarında, tatbikten evvelki muayenelerde görüldüğü gibi paralel çizgilerden başka bir değişiklik müşahede edilmemiştir. Yerli plâkların elektron mikroskop ile yapılan muayenelerinde şekil (2) de olduğu gibi hat korezyonun daha fazla ve yaygın olduğu görölmüş, aynı zamanda şekil (3) de görüldüğü üzere yer yer büyük parçalar halinde korezyonlara tesadüf edilmiştir.



Şekil 1 : Fraktürlü femura tatbikinden sonraki yerli plak



**Şekil 2 : Fraktürlü kemiğe tatbik edilen yerli plakta husule gelmiş hat korezyonların formvar üzerinde görünüşü.
(Elektron mikroskop büyütmesi 5.000 Resim büyütmesi 20.000)**



Şekil 3 : Fraktürlü kemiğe tatbik edilen yerli plakta husule gelmiş parçalar halindeki korezyonların formvar'da görünüşü. (Elektron mikroskop büyütmesi 5.000 Resim büyütmesi 20.000).

Ph. 4,2 lik âsıt mahlüllerde ve histaminli periston mahlüllerinde bekletilmiş olan plakların muayenelerinde; Avrupa plâklarında az miktarda sathi hat korezyonları görülmüş, yerli plâklarda ise Avrupa plâklarinkinden başka, yer yer gayri muntazam oyuklara da tesadüf edilmiştir.

Kemik üzerinde yapılan muayene sonuçlarına gelince : Plâkların çıkarılması esnasında kemiğin ve mücavir dokunun, kallus'un makroskopik muayenesinde; kemik parçalarının normal görünüşte olduğu, yerli plâğın tatbik edildiği fraktürlü femurun plâğa çok sıkı intibak ettiği ve üst fragmandaki hyperkallus'un kemikten ancak kuvvetli pens darbeleri ile ayrılabilir evsafı olduğu müşahede edilmiştir. Kallus'un görünüşü hematoma, fibrin ağı, granülasyon dokusunun bütün belirtilerini bir arada toplamış durumda idi.

Anatomi patolojik bulgulara gelince : Avrupa plâğının tatbik edilmiş olduğu normal bacadan yapılmış olan preparatta yer yer dejenere olmuş kemik lâmelerine tesadüf edilmiştir. Aynı zamanda genç bağ dokusu elemanlarından ibaret olan küçük sahalarda, yabancı cisim dev hücreleri mevcudiyeti nazari dikkati çekmiştir.

Avrupa plaklarının tatbik edildiği fraktürlü femurlarda ise, bazı sahalarda bilhassa kemik lamellerinde harabiyet, lâmeler arası sahada basit bağ dokusu mevcudiyeti ve serbest kireç granülü lokalizasyonu müşahade edilmiştir.

Yerli plakların tatbik edildiği fraktürlü bacadaki damar cidarlarında kalinleşme ve hyalinizasyon arzeden dokuda kompakt kemik kısmında yer yer fibrozis tesbit edilmiştir. Kemik lâmelleri yer yer parçalanmış durumda olduğu halde, iltihabî reaksiyona tesadüf edilmemiştir.

Yerli plakların tatbik edildiği normal femurdaki patolojik bulgular da fraktürlü bacaktakinin aynı idi.

• Avrupa plaklarının tatbik edildiği fraktürlü bacaklardaki yumuşak dokuların yapılan patolojik-anatomik muayenelerinde: Adale dokusunda harabiyet, adale liflerinde homojenizasyon, atrofi, lifler arasında fibrozis, yer yer bakteriyel kolonisi veya kireç olması muhtemel bazofil topluluklar müşahade edilmiş. Bazı şahalarda adale lifleri arasında yağ infiltrasyonu görülmüş, fakat yabancı cisim dev hücrelerine rastlanmamıştır.

• Yerli plakların tatbik edildiği fraktürlü bacağın yumuşak dokusundaki yapılan muayenelerde, geniş bir bağ dokusu görülmüş, yer yer hiyalinizasyon ve yumuşak doku ile bulunan kan kitlesi içerisinde harap olmuş kemik lâmelarına ait bakiyelere tesadüf edilmiştir.

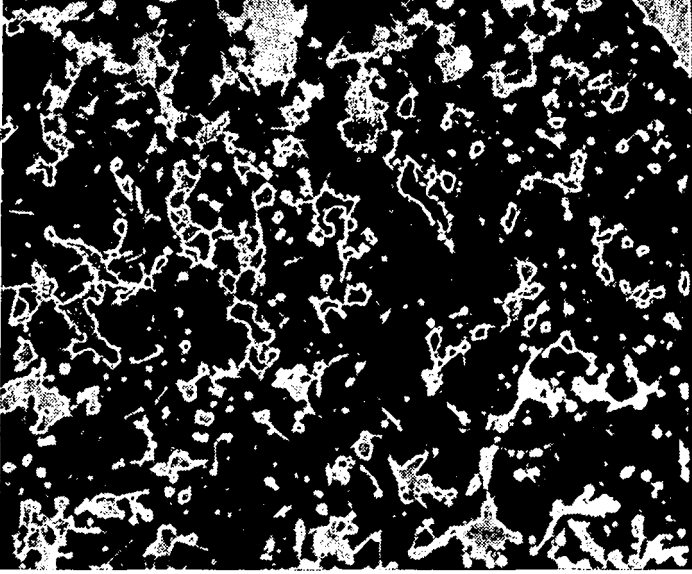
Gerek Avrupa plaklarının ve gerekse yerli plakların tatbik edildiği kemiklerin organik kısımlarından yapılan elektron mikroskop muayenelerinde, bütün preparatlarda fibriller yapı görülmüştür. Fibrillerde umumiyetle çekirdek normal, fakat dış satıhta harabiyet başlangıcının mevcudiyeti müşahade edilmiş ve fibrillerin içleri şekil (4)'de görüldüğü gibi homojen vasıfta idi. Yalnız



Şekil 4 : Plakların tatbik edildiği kemiğin organik kısımlarında görülen fibrillerin platin ile gölgelenmiş formwar üzerinde görünüşü. (Elektron mikroskop büyütmesi 5.000, Resim büyütmesi 20.000).

yerli plağın tatbik edilmiş olduğu fraktürlü bacağın dokusunda, şekil (5) de görüldüğü gibi kırıstallerin mevcudiyeti müşahade edilmiştir.

Gerek Avrupa ve gerekse yerli plakların tatbik edilmiş olduğu kemiklerin anorganik kısımlarını muayenesinde, şekil (6) da görüldüğü üzere tek tek veya kümeler halinde kırıstallerin mevcudiyeti tesbit edilmiştir.



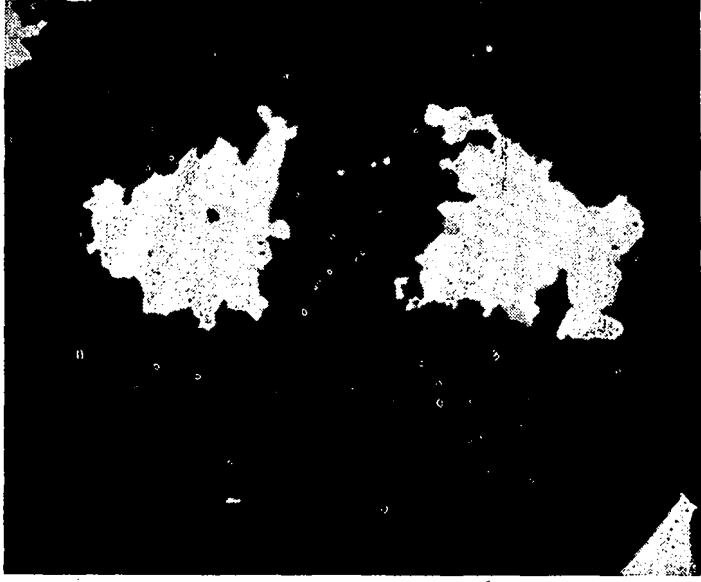
Şekil 5 : Yerli plakların tatbik edildiği fraktürlü kemiğin organik kısmında tesbit edilen kırıstallerin platin ile meyilli gölgelenmiş formwar preparatı üzerinde görünüşü.

(Elektron mikroskop büyütmesi 5.000 Resim büyütmesi 20.000).

M Ü N A K A Ş A

Fraktürlü femura tatbik edilen Avrupa ve yerli plaklarda fraktür hattına paralel olarak meydana gelen eğrilmenin yerli plaklarda daha fazla olması her iki plağın yapılarıdaki teknik farklardan ileri geldiği kanaatindeyiz.

Avrupa plaklarının fraktürlü femura tatbikten evvel ve sonra yapılmış olan satih muayenelerinde, büyük bir fark görülmediği halde, yerli plaklarda korezyonun normale nazaran daha fazla olduğu tesbit edilmiştir. Nitekim plakların tatbik edildiği fraktürlü kemiklerin organik kısımlarından yapılan muayenelerde de, yerli plağın tatbik edildiği kemiklerde, Avrupa plağın tatbik edildiği kemiklerde bulunmayan kırıstallere de tesadüf edilmiş olması, organiz-



Şekil 6 : Plakların tatbik edildiği kemiklerin anorganik kısımlarından kümeler halinde müşahade edilen kristallerin platin ile meyilli gölgelenmiş formwar'lı preparatta görünüşü. (Elektron mikroskop büyütmesi 5.000 Resim büyütmesi 20.000).

manın yerli plaklara tesir ettiği gibi, yerli plaklarında kemik dokusuna kendi kristallerini verdiğini göstermektedir. Ancak elektron mikroskopta şekillerini tesbit ettiğimiz bu kristallerin yerli plak karışımındaki hangi materyale ait olduğu tesbit edilememiştir. Kemiklerin anorganik kısımlarının muayenelerinde görülen kristaller ise her iki plâğın tatbik edildiği fraktürlü kemiklerde müşahade edilmiştir. Bu hale göre her iki plak arasındaki fark satıh muayeneleri ile kemiğin organik kısımlarının muayenelerinde tesbit edilmiş olup, kemiğin organik kısmındaki bu kristallerin vücutta yabancı cisim reaksiyonu göstermemiş olması da calibi dikkattir. **KUNTSCHER (9), BORNAMİZSA, (2)** ya göre bu yabancı kristallerin hyperkallus teşekkülünde tahriş tesiri yapılabileceği düşünülürse de, bizim yerli plâğın tatbik edildiği organizmada fena bir teşir yapıp yapmadığını tesbit edebilmek için daha geniş çalışmalara ihtiyaç olduğu kanaatindeyiz. Ancak bu çalışma bize sentez malzemesi olarak kullanılan plakların kemik ve civar dokuya tesiri ile organizmanın ostesentez malzemesine tesirinin elektronik mikroskopla tesbit edilebileceği kanaatini vermiştir.

Ö Z E T

1 — Yerli ve Avrupa osteosentez plaklarının köpeklerde mukayeseli denemeleri yapılmıştır.

2 — Kullanılan osteosentez malzemesinin organizmaya ve organizmanın osteosentez malzemesi üzerindeki tesirleri elektron mikroskop muayeneleri ile tesbit edilmiştir.

Z U S A M M E N F A S S U N G

1 — Die vergleichenden Versuche der einheimischen und europaeischen Osteosyntheseplatten sind an Hunden durchgeführt worden.

2 — Die Einwirkungen der Osteosynthesematerialien auf den Organismus und die Einwirkungen des Organismus auf die Osteosynthesematerialien, die bei diesen Versuchen verwendet wurden, sind durch elektronenmikroskopische Untersuchungen festgestellt worden.

S U M M A R Y

1 — The comparative studies with local and European osteosynthetic plates have been performed on dogs.

2 — The influences of the osteosynthetic materials on the organism and the influences of the organism on the osteosynthetic materials used in these tests have been established by electron microscopic examinations.

L İ T E R A T Ü R

- 1 — Bowden, F. B. Williamson J. B. P. and Laing P. G.: Metallic Transfers in Screwing and its Significance in Bone Surgery. Nature 173.520 1954.
- 2 — Bornemisza, G. Bako, G.: Das Ausfüllen Experimentell gazetzter Knochenhöhlen mit Kunststoff - Spänen. Brun's Beitr. 194. 449-455. 1957.
- 3 — Carl, D. Mariz.: Stress Tolerance of Bone and Metal. The Journ. of Bone Joint Surgery. vol. 38. A. no. 4 S. 827-834 1956.
- 4 — Frantz, R. L'Osteo-Synthese Metallique 1929.
- 5 — Fischer, H.: Zur Duetung der Atzfiguren beim Atzen and Chemischen Polieren von Aluminium. Zeits. für Electrochemie. 56. 326-330 1952.
- 6 — Frank, R. Kern, R. et Fontaine, R.: Misroscopie et Diffraction électroniques dans L'eiude de l'osteoporose posttraumatique. Ann. d'Anot. Path. N. S. 2 5-23 1957.
- 7 — Frinia, J. Zent. Blat. Chir. 82. 1241. 1957.
- 8 — John, T. Scalen G. D. Winter and H.T. Shirley: Corrosion of Orthopaedic Implants Screws, Plates and Femoral Nail Plates. Journ. of Bone and Surg. Vol 41.B. 810-820. 1959.
- 9 — Küntscher, G.: Chirurg 26. 23. 1955 Zbl. Chir. 77. 987 1952.
- 10 — Marino, U. Misasi, N.: La Dilacerazione Meccanica Nello Studio Elletronico Del Callo Osseo Intero. Ort. e Traumatologie vol. 24 fas. 2. 215-220 1956.
- 11 — Odiette.: Press Medical 1934. Vol. 42. s. 1844.

- 12 — Riha, J. Tlustá, D. Skala, J.: Some Comments on the Physical Chemical Properties of Metals Used in Orthopaedic Surgery. *Acta Chir. Orthop. Traumat. Cechoslov.* 24 274-284 1957.
- 13 — Schwarz, W. Pohlke, G. Elektronenmikroskopische Untersuchungen an der Interzellulären Substanz des Menschlichen Knochengewebes. *Ztschr. für Zellforschung* bd. 38 475-487 1953.
- 14 — Venable, C. S. and Sick, W.C.: Electrolysis Controlling Factor in the Use of Metals in Treating Fractures *J. A. M. A.* III 1349 1938.
- 15 — Venable, C. S. and Stuck, W. G. Results of Recent Studies and Experiments Concerning Metals Used in the Internal Fixation of Fractures *J. Bone and Joint Surg.* 30-A s. 247-249 1948.
- 16 — Williams - Irone. *Science* 119. 771. 1954.
- 17 — Watson, J. *Fractures and Joint Injuries* S. 1 forth. Ed.
- 18 — Wright, J. K. Axon, H. J.: Electrolysis and Stainless Steels in Bone. *Journ of Bone and Joint Surgery.* vol. 38. B. 745-753 1956.
- 19 — Verbrugge, J.: Remarques et Redites a Propos du Traitement Conservateur du Traitement Chirurgical des Fractures. *Chez l'enfant.* Lyon Chir. 54. 503 1958.
- 20 — Zapffe, C. A.: Human Body Fluides Affect Stainles Steel July 1955 *Metal Progress.*
- 21 — Zenker, R.: *Die Chirurgie* II. Aufl. 397. 1944.
- 22 — Zierold: Reaction de l'ose aux differants metaux. *Arch. of Surgery* 1924.
- 23 — Winterstein, H.: *Animal Fizyoloji Dersleri* 1939. Kader Basımevi.