

Replante Üst Ekstemitede Rehabilitasyon Sonuçlarımız Rehabilitation Outcomes After Upper Extremity Replantation

Banu DİLEK, Selmin GÜLBAHAR, Kadir BACAĞOĞLU*, Mustafa ÖZKAN*, Ramazan KIZIL, Elif AKALIN
Dokuz Eylül Üniversitesi Tıp Fakültesi, Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon ve *Ortopedi ve Travmatoloji Anabilim Dalı, İzmir, Türkiye

Özet

Amaç: Üst ekstremitte replantasyonu sonrası rehabilitasyon sonuçlarının değerlendirilmesi.

Gereç ve Yöntem: Çalışmaya üst ekstremitte replantasyon cerrahisi sonrası 14 hasta alındı. Hastaların eklem hareket açıklıkları, duyu değerlendirmeleri (statik iki nokta ayrımı ve Semmens Weinstein Monofilamanları (SWM) ile) fonksiyonel değerlendirmeleri (Purdue Pegboard Test (PPT) ile), el kavrama ve lateral pinç güçleri etkilenmeyen ekstremitte ile karşılaştırıldı. Hastaların günlük yaşam aktivitelerinde memnuniyeti 10 cm'lik vizüel analog skalayla değerlendirildi.

Bulgular: Çalışmaya alınan hastaların replantasyon sonrası geçen süre ortalama $5,36 \pm 3,07$ yıl olarak bulundu. Etkilenen tarafta el kavrama, lateral pinç güçleri, parmaklarda total aktif hareket (TAH) ölçümleri etkilenmeyen tarafa göre düşük saptandı ve PPT de daha kötü bulundu ($p < 0,05$). Günlük yaşam aktivite memnuniyeti ortalama $6,71 \pm 1,43$ olarak değerlendirildi. Etkilenen tarafta statik iki nokta ayrımı; yedi hastada tek nokta algısı, bir hastada kötü, üç hastada orta, üç hastada ise normal olarak değerlendirildi. SWM duyu testi; iki hastada normal, üç hastada azalmış hafif dokunma, beş hastada azalmış protektif duyu, üç hastada protektif duyu kaybı, bir hastada ise test edilemez olarak değerlendirildi.

Sonuç: Çalışmamızda, üst ekstremitte replantasyon cerrahisi sonunda kas gücü, fonksiyonel düzey, duyu ve TAH sağlam tarafa göre az bulunsa da hastaların günlük yaşam aktivitelerindeki memnuniyeti ve işe dönüş süresi kabul edilebilir düzeyde bulunmuştur. *Türk Fiz Tıp Rehab Derg 2009;55:98-101.*

Anahtar Kelimeler: Replantasyon, üst ekstremitte, fonksiyonel değerlendirme

Summary

Objective: The aim of this study was to evaluate the rehabilitation outcomes after upper extremity replantation.

Materials and Methods: Fourteen patients after upper extremity replantation were included in this study. The evaluation parameters were: range of motion, sensorial recovery (static two-point discrimination and Semmens-Weinstein Monofilaments (SWM)), functional evaluation Purdue Pegboard Test (PPT), handgrip and pinch strength. Bilateral comparisons were done between the healthy and replanted extremity. Patient satisfaction with daily life activities was evaluated with visual analog scale.

Results: The mean time period after replantation was 5.36 ± 3.08 years. Handgrip and pinch strength, total active motion (TAM) of fingers, also PPT of replanted extremity were significantly decreased. Patient satisfaction with daily life activities was 6.71 ± 1.43 . Two-point discrimination of replanted extremity was found as: one point in seven, poor in one, moderate in three and normal in three patients. Results of the sensory testing: two patients presented with normal sensibility, three were with reduced light touch sensation and five had decreased protective sensibility. Three patients had loss of protective sensibility and one patient had no sensation.

Conclusion: Although muscle strength, functional level, sensation and TAM in replanted extremity were worse after upper extremity replantations, patient satisfaction with daily life activities and the time needed to return to work were found acceptable. *Turk J Phys Med Rehab 2009;55:98-101.*

Key Words: Replantation, upper extremity, functional evaluation

Giriş

Günümüzde mikrocerrahi tekniklerin kullanılmasıyla kopan vücut parçalarının yerine dikilmesi ve yaşatılması mümkün olmaktadır. Replantasyon olarak tanımlanan bu uygulamaların ilk hedefi canlı bir ekstremitenin sağlanmasıdır. İkinci hedef hastaya protezden daha faydalı olabilecek fonksiyonel bir ekstremitenin kazandırılmasıdır (1,2). Çünkü bugün artık ampute parça "nasıl replante edilir" yerine, "nasıl fonksiyonel düzeye ulaşır" sorusu tartışılmaktadır. Fonksiyonel iyileşme sürecini hastanın yaşı, ek sağlık problemleri, yaralanma mekanizması, yaralanma düzeyi, yaralanmanın tipi cerrahi teknik ve operasyon sonrası rehabilitasyon süreci etkilemektedir (3,4). Son yıllarda gelişen mikrocerrahi teknikler sayesinde replante ellerde oldukça iyi fonksiyonel sonuçlar bildiren çalışmalar mevcuttur (5-7). Cerrahi teknikler yanında rehabilitasyon sürecinde; replante edilmiş ekstremiteye uygun planlanmış egzersiz ve splint uygulamalarının ve ödem kontrolünün de önemi vardır. Rehabilitasyonun amacı tamir edilmiş yapıların iyileşmesine yardım etmenin yanı sıra fonksiyonlarını da en üst düzeye çıkarmaktır (8,9).

Bu çalışmada üst ekstremitede replantasyon uygulamaları sonucunda elde total aktif hareketin, kas gücünün, duyunun, fonksiyonel durumun ve hasta memnuniyetinin değerlendirilmesi amaçlanmıştır.

Gereç ve Yöntem

Dokuz Eylül Üniversitesi Tıp Fakültesi Ortopedi ve Travmatoloji Anabilim Dalı tarafından üst ekstremitede yaralanmaları sonrasında total veya subtotal amputasyon gelişip ve replantasyon uygulanan, sonra Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon Anabilim Dalı tarafından ortopedik rehabilitasyon programına alınan 34 hasta çalışmaya dahil edildi. Bu hastalarda yaralanmadan en az altı ay süre geçmiş olması özelliği arandı. Ancak 20 hastaya kayıtların yetersizliği ve hastaların yer değişiklikleri gibi nedenlerle ulaşılamadı. Onamları alınan 14 hasta ile çalışmaya devam edildi. Hastalara uygulanmış rehabilitasyon programında replantasyon yapılan seviyeye uygun splint içerisinde 4-6 hafta, haftalık kontrollere korumalı pozisyonda pasif eklem hareket açıklığı egzersizleri ile yara bakımı ve ödem kontrolü, 4-6. haftada K telleri çekildikten sonra aktif asistif egzersizler, replante olmayan parçalara replantasyon bölgesinde gerginlik oluşturmayacak şekilde aktif egzersizler eklendi. Daha sonra hastanın durumuna göre 6-12 hafta arasında fonksiyonel hareketlere başlandı ve tam eklem hareket açıklığına ulaşıncaya kadar germe egzersizleri önerildi. 8-12. haftada ise ağırlıkla güçlendirme egzersizlerine geçildi ve hastanın durumuna göre işe dönüşü izin verildi. Hastaların yaşları, yaralanma düzeyleri, yaralanma tipleri ve yaralanma mekanizmaları ve rehabilitasyon sürelerinin belirlenmesinden sonra; goniometre ile parmaklar için ayrı olarak total aktif hareket (TAH) ölçümü yapıldı. Bu ölçümde her parmağın metakarpofalangial, proksimal interfalangial ve distal interfalangial aktif fleksiyonlarının toplamından aktif ekstansiyon defisiti toplamı çıkarılarak hesaplandı ve ortalamaları alındı. Daha sonra hastaların parmak ucundan gözler kapalı iken diskriminatörle rastgele iki veya tek nokta uyarı verilerek statik iki nokta ayırımı değerlendirildi. On uyarıda en az yedi uyarıya doğru yanıt alınması halinde olumlu kabul edildi. Hasta 5 mm'lik iki noktayı ayırt edemediyse 1, 2 veya 5 mm kadar açarak hasta ayırt edinceye kadar aynı işlem tekrarlandı. Test 15 mm'de sonlandırıldı. El kavrama ve parmak sıkma güçleri için; dirsek 90 derece fleksiyonda tutularak JAMAR dinamometresi ile el kavrama güçleri ve hidrolik pinçmetre ile lateral pinç güçleri üç kez ölçüldü ve ortalaması alındı. Duyu muayenesi Semmens-Weinstein

Monoflaman (SWM) testi ile yapıldı. El haritası üzerinde tüm zonlarda monoflamanlar ile test yapıldı ve işaretlendi. Normalden farklı alanlar belirlendi. Fonksiyonel değerlendirmede ince motor aktivite ölçümü için kullanılan Purdue Pegboard Test (PPT) kullanıldı. PPT için bir kronometre, test tahtası, çivi, metal pul ve çivinin geçebileceği küçük borular kullanılmıştır. Test tahtası üzerinde materyallerin yerleştirilebileceği 4 bölme ve çivilerin girebileceği delikler vardır. Test 4 alt testten meydana gelmiştir: 1- Sağ el ince kavrama, 2- Sol el ince kavrama, 3- Bilateral ince kavrama, 4- Bilateral takım oluşturma. İlk üç alt testte öncelikle dominant elle başlamak üzere çiviler deliklere 30 saniyelik bir süre içinde yerleştirilir. İşlem sadece üçüncü alt testte bilateral yapılır. Son alt testte ise 1 dakika içinde her iki elle çivi, pul ve halkaların yerleştirilme işlemi yapılır. Skorlama, her alt test için 3 tekrardan sonra yapılmıştır. Bu test aslında montaj, paketleme veya makine tamiri gibi meslekleri gerçekleştirmek için gerekli becerikliliği değerlendirmek amacıyla geliştirilmiştir. Değerlendirme sonunda elde edilen standart normlar; cinsiyet, yaş ve mesleğe göre sınıflandırılabilir. Bunun yanında bazı ülkelerde özellikle mental geriliğe sahip çocuklar ve mesleki rehabilitasyon programına aday olan hastalar için de bu tür normlar geliştirilmiştir. Bu çalışmada amacımız replante ve replante olmayan eli karşılaştırmaktır. Değerlendirmeye dominant taraftan başlanmıştır. Test; 1- sağ el ince kavrama 2- sol el ince kavrama şeklinde iki aşamada yapıldı. Sonuçlar üç denemenin aritmetik ortalaması alınarak değerlendirildi ve bir skor olarak verildi. Tüm testler etkilenmeyen el ile karşılaştırıldı. Ayrıca hastaların işe dönüş süreleri sorgulandı ve günlük yaşam aktivitelerinde hasta memnuniyeti 10 cm'lik vizüel analog skala (VAS)'a göre değerlendirildi.

Elde edilen verilerin istatistiksel değerlendirilmesi SPSS 11.0 programı kullanılarak yapıldı. Ortalamalar ve standart sapmalar tanımlayıcı analizler ile hesaplandı. Hastaların etkilenen ve etkilenmeyen tarafları non-parametrik Wilcoxon testi ile karşılaştırıldı. Memnuniyet düzeyi ile yaş, TAH, elde kavrama ve pinç güçleri, fonksiyonel düzey, rehabilitasyon süresi, replantasyondan sonra geçen zaman, işe dönüş süreleri arasındaki ilişki Spearman korelasyon analizi ile araştırıldı ve p değerinin <0,05 olması istatistiksel olarak anlamlı kabul edildi.

Bulgular

Çalışmaya alınan 9'u erkek 5'i kadın olan 14 hastanın yaş ortalamaları 35,29±15,07 (19-59) yıl, replantasyon sonrası geçen sürenin ortalaması ise 5,36±3,08 (1-10) yıl olarak bulundu. Yedi (%50) total, 7 (%50) ise subtotal amputasyon gelişen hastaların amputasyon seviyeleri Tablo 1'de verilmiştir. Etiyolojilerine göre bakıldığında; 2 kişi crush, 7 kişi giyotin, 3 kişi degloving ve 2 kişi ise avulsiyon tipi yaralanma geçirmişti. Hastaların 10'unda dominant olmayan ekstremitede etkilenmişti. Hastalardan 3'ü ev hanımı, 2'si çiftçi, 9'u farklı meslek gruplarında [garson (1), şoför (2), program çizimcisi (1), pazarlamacı (3), memur (2)] çalışan kişilerdi.

Tablo 1. Hastaların amputasyon seviyeleri ve tipleri.

Amputasyon seviyesi	Total	Subtotal
Ön kol 1/3 distali	1	1
Elbileği	1	1
Metakarpofalangial	1	1
Falanks	4	4
Toplam	7	7

Hastaların rehabilitasyon süresi ortalama 3,50±1,91 (1-6) ay ve işe dönüş süreleri ise ortalama 7,85±9,45 (1-36) ay olarak bulundu. Hastalar arasında işe dönüş şekillerine bakıldığında bir hastanın çalışma koşullarını modifiye etmesi dışında diğerlerinin yaralanma öncesi işlerini sürdürebildikleri öğrenildi. Hastaların etkilenen ve etkilenmeyen tarafları karşılaştırıldığında, etkilenen tarafta el kavrama güçleri, lateral pinç güçleri, başparmak ve diğer parmaklarda TAH ölçümleri etkilenmeyen tarafa göre anlamlı olarak düşük saptandı (Tablo 2). PPT'de etkilenen tarafta ince motor aktivite daha kötü bulundu (Tablo 2). Etkilenen tarafta parmak TAH'nin %85'ine, lateral pinç gücünün %68'ine, el kavrama gücünün de sağlam tarafın %51'ine ulaştığı bulundu.

Duyu değerlendirilmesine bakıldığında, etkilenen tarafta statik iki nokta ayrımı Tablo 3'de SWM testi ise Tablo 4'de verilmiştir. Hastaların günlük yaşam aktivitelerinde memnuniyeti VAS'a göre ortalama 6,71±1,43 (5-9) cm idi ve "iyi" olarak değerlendirildi.

Memnuniyet düzeyi ile yaş, TAH, elde kavrama ve lateral pinç güçleri, fonksiyonel düzey, rehabilitasyon süresi, replantasyonda sonra geçen zaman, işe dönüş süreleri arasında yapılan korelasyon analizinde hasta memnuniyet düzeyi ile el kavrama gücü arasında pozitif yönde ($r=0,537$, $p=0,047$), işe dönüş süresi ile memnuniyet düzeyi arasında negatif yönde ($r=-0,538$, $p=0,047$) ilişki bulundu, diğer değişkenler ile anlamlı ilişki saptanmadı.

Tartışma

Üst ekstremitede replantasyonlarının başarısı için iyi bir cerrahi tecrübe yanında rehabilitasyon sürecinin de önemi çok fazladır. Üst ekstremitede replantasyonlarının temel amaçları; başparmak ve diğer parmaklarda aktif eklem hareket açıklığının, yeterli duysal iyileşmenin sağlanması, kişiye günlük yaşam aktivitelerinde kullanabileceği bir ekstremitede kazandırılması ve işe dönüşün sağlanmasıdır (10).

Tablo 2. Hastaların değerlendirme sonuçlarının karşılaştırılması.

	Sağlam el (ortalama±SS) (N=14)	Etkilenen el	p değeri
El kavrama gücü (kg)	27,06±9,58	14,94±11,15	0,008*
Lateral pinç gücü (kg)	19,16±5,16	13,02±5,76	0,021*
Parmakların TAH (derece)	237,97±15,59	201,32±43,95	0,001*
PPT(skor)	14,70±1,75	10,10±4,07	0,001*

(TAH= Total aktif hareket, PPT= Purdue pegboard test, * $<0,05$)

Tablo 3. Statik iki nokta ayrımının değerlendirilmesi.

Statik iki nokta ayrımı	Düzye	Hasta sayısı
< 6 mm	Normal	3
6-10 mm	Orta	3
11-15 mm	Kötü	1
> 15 mm	Tek nokta algısı	7

Çalışmamızda etkilenen el ile karşılaştırıldığında replante elde TAH istatistiksel olarak etkilenen elde daha kötü bulunsada, replante elde, parmaklarda da sağlam parmak TAH'nin %85'ine ulaşılabilirdiği görülmüştür. Literatürde benzer çalışmalarda olduğu gibi, heterojen bir grup değerlendirmesi yapılırsa da parmaklardaki TAH ölçümü etkilenmeyen ele göre mükemmele yakın (%80-100) olarak yorumlandı. Birçok çalışmada eklem hareket açıklığındaki iyileşmenin replantasyon uygulaması sonrası belirgin iyi olduğu vurgulanmaktadır (9,11).

Hastaların memnuniyet dereceleri de iyi olarak bulunmuştur. Çalışmamıza benzer şekilde, proksimal ön kol avulsiyonu sonrası replantasyon sonuçlarının değerlendirildiği bir çalışmada da fonksiyonel kısıtlılık yaratsa da hastaların %90'ında replante edilen ekstremitenin günlük yaşam aktivitelerinde yardımcı olduğunu ve vücut bütünlüğünü sağladığı için hastaların memnun oldukları bildirilmiştir (12). El bileği seviyesinden total amputasyon gelişen 5 hastanın alındığı başka bir çalışmada ise; TAH, başparmak oppozisyonu, hasta memnuniyeti, duysal iyileşme, günlük yaşam aktivitelerinde kullanılabilirlik etkilenmeyen el ile karşılaştırıldığında tüm değerlendirmelerde etkilenmeyen el daha iyi bulunsada hastaların günlük yaşam aktivitelerinde ellerinden memnun oldukları bildirilmiştir (10).

Sinir ve intrinsik kas dejenerasyonu fonksiyonel iyileşmeyi sınırlar. Koruyucu duyunun azalması, iki nokta ayrımının sınırlı kalması ve minimal intrinsik kas fonksiyonu özellikle crush yaralanma sonrası amputasyonlarda daha sık görülür. Kas fonksiyonunun kaybı olasılıkla iskemi ve sınırlı reinnervasyonla ilişkili bulunmuştur. Duysal iyileşme literatürde farklı şekillerde bildirilmektedir. Puckett ve Meyer (13) ve Widgerow (14) iki nokta ayrımının hastaların yaklaşık %70'inde 12 mm'den daha iyi olduğunu bildirirken, Hudson ve de Jager (15) hastaların yalnızca %40'ında iki nokta ayrımında, %48'inde median ve %38'inde ulnar sinirde geriye dönüş bildirmişlerdir. Bizim çalışmamıza alınan hastaların %50'sinde statik iki nokta ayrımında geriye dönüş bulundu. 5 hastamızda amputasyon tipi totaldi ve 4 hastamızda da amputasyon el bileği ve önkol distal 1/3 seviyesinden di. Proksimal yaralanması ve total amputasyonu olan olgularda duysal iyileşmenin daha kötü olması beklenen bir sonuçtur.

Tablo 4. Semmens Weinstein monoflamanları ile duyu değerlendirmesi.

Düzye	Monoflaman	Hasta sayısı
Normal	1,65-2,83	2
Azalmış hafif dokunma	3,22-3,61	3
Azalmış protektif duyu	3,84-4,31	5
Protektif duyu kaybı	4,56-6,65	3
Test edilemeyen alan	>6,65	1

Etiyolojik açıdan bakıldığında yaralanma mekanizması da iyileşme üzerine etkilidir. Giyotin tipi amputasyonların crush ve avulsiyon tipi amputasyonlara göre daha iyi sonuçlandığı bildirilmektedir (10,16). Ancak bu durum amputasyon seviyesinden etkilenebilmektedir. Avulsiyon ve giyotin tipi yaralanmalar el bileği ve ön kol seviyesinden olduğu zaman iyileşme daha kötü olabilmektedir. Sinir tamiri ve iyileşmesini hastaya bağlı faktörler (hasar düzeyi ve mekanizması), cerrahi faktörler (cerrahi uygulama süresi, deneyim) ve postoperatif faktörler (rehabilitasyon, fizik tedavi, duyuusal re-edukasyon) etkilemektedir. Çalışmaya alınan tüm hastalara fizik tedavi programı ve duyuusal re-edukasyon uygulandı. Ancak duyuusal iyileşmeyi etkileyen faktörleri bu kadar küçük ve heterojen dağılımı olan bir grupta ele alamadık.

Literatürde replantasyon uygulamalarından sonra fonksiyonel değerlendirme amacıyla PPT'nin kullanıldığı bir çalışmaya rastlanmamıştır. Fonksiyonel test olarak kullanılan PPT ince motor aktiviteyi değerlendirmektedir. PPT sonucunda etkilenen el ile sağlam el arasında belirgin fark olduğu görüldü ($p=0,001$). Hastaların el kavrama ve lateral pinç güçleri değerlendirildiğinde; kavrama gücü sağlam elin %68'ine, lateral pinç gücü ise sağlam elin %51'ine ulaşmıştı. Hastaların çoğu distal yaralanma olsa da proksimal düzeyin etkilendiği hastalarda da oldukça tatminkâr sonuçlar elde edildi. Literatürde de benzer sonuçlara ulaşılmıştır (17,18). Parmak replantasyonu sonrası 46 hastanın alındığı bir çalışmada hastaların minimal ağrısının olduğu, fonksiyonel sonuçların ve hasta memnuniyetinin daha iyi olduğu bulunmuştur (17). Başparmak replantasyonu sonrası 24 hastalık uzun dönem fonksiyonel sonuçları değerlendiren bir çalışmada da fonksiyonel skorlar ile el kavrama ve parmak sıkma gücü arasında pozitif ilişki saptanmıştır. Ancak yazarlar amputasyon seviyesi ve yaş ile fonksiyonel düzey arasında ilişki saptanmadığını ve bu hastaların çoğunun işlerine geri döndüğünü bildirmişlerdir (18). Çalışmamızda da hastaların tamamı işlerine dönmüştür. Hastaların memnuniyet düzeyi ise oldukça iyi bulunmuştur. Memnuniyet düzeyinin işe dönüş süresi ve el kavrama gücünden etkilendiği sonucuna varılmıştır. Hastalar özellikle, günlük yaşam aktivitelerinde ellerini tamamen kullanmasalar da destek görevini üstlendiğini belirtmişlerdir. Hastaların yalnızca dört tanesinde dominant olmayan ekstremitenin etkilenmiş olması da sonucu pozitif etkilemiş olabilir.

Sonuçta; bu çalışmada literatüre benzer şekilde üst ekstremitede replantasyon uygulamaları sonucunda etkilenen elde kas gücü, fonksiyonel düzey, duyu ve total aktif hareket sağlam tarafa göre daha az olsa da hastaların günlük yaşam aktivitelerindeki memnuniyeti ve işe dönüş süresi kabul edilebilir düzeyde bulunmuştur.

Kaynaklar

1. Şafak T. El ve ayak yaralanmaları. Beyazova M, Gökçe-Kutsal Y, editör. Fiziksel tıp ve rehabilitasyon Ankara: Güneş Kitabevi; 2000. p. 2232-3.
2. Brotzman SB, Calandruccio JH, Hand and wrist injuries. In: Brotzman SB, Wilk K.E, editors. Clinical Orthopaedic Rehabilitation, 2nd ed, Texas: Mosby; 2000, p. 45-47.
3. Jones NF, Chang J, Kashani P. The surgical and rehabilitative aspects of replantation and revascularization of the hand, In: Mackin JE, Callahan AD, Skirven MT, Schhneider HL, Osteman AL, editors. Rehabilitation of the hand and upper extremity, 5th ed. Philadelphia: Mosby; 2002, p. 1428-49.
4. Chiu HY, Shieh SJ, Hsu HY. Multivariate analysis of factors influencing the functional recovery after finger replantation or revascularization. Microsurgery 1995;16:713-7. [Abstract] / [PDF]
5. Paavilainen P, Nietosvaara Y, Tikkinen KA, Salmi T, Paakkala T, Vilkki S. Long-term results of transmetacarpal replantation. J Plast Reconstr Aesthet Surg 2007;60:704-9. [Abstract] / [Full Text] / [PDF]
6. Nagese T, Sekiguchi J, Ohmori K. Finger replantation in a 12-month-old child: a long-term follow-up. Br J Plast Surg 1996;49:555-8. [Abstract] / [PDF]
7. Bauer D, Browner W, Cauley J, et al. Factors associated with appendicular bone mass in older women. Ann Intern Med 1993;118:657-65. [Abstract] / [Full Text] / [PDF]
8. Papanastasiou S. Rehabilitation of the replanted upper extremity, Plast Reconstr Surg 2002;109:978. [Abstract]
9. Schecker LR, Chesher SP, Netscher DT, Julliard KN, O'Neil WL. Functional results of dynamic splinting after transmetacarpal, wrist and distal forearm replantation. J Hand Surg Br 1995;20:584-90. [Abstract] / [PDF]
10. Hoang N. T. Hand replantations following complete amputations at the wrist joint: first experiences in Hanoi, Vietnam. J Hand Surg Br 2006;31:9-17. [Abstract] / [Full Text] / [PDF]
11. Tropet Y, Garbuio P, Obert L, Vichard P. Hand replantation; Long term functional results. Chirurgie 1998;123:189-94. [Abstract]
12. Atzei A, Pignatti M, Maria Baldrighi C, Maranzano M, Cugola L. Long-term results of replantation of the proximal forearm following avulsion amputation. Microsurgery 2005;25:293-8. [Abstract] / [PDF]
13. Puckett CL, Meyer VH. Results of treatment of extensive volar wrist lacerations: the spaghetti wrists. Plast Reconstr Surg 1995;75:714-21. [Abstract]
14. Widgerow AD. Full-house/spagetti wrist injuries. S Afr J Surg 1990;28:6. [Abstract]
15. Hudson DA, de Jager LT. The spaghetti wrists: simultaneous lacerations of median and ulnar nerves with flexor tendon at the wrist. J Hand Surg 1993;18B:171. [Abstract] / [PDF]
16. Wojciech Dec BA. A meta-analysis of succes rates for digit replantation. Tech Hand Up Extrem Surg 2006;10:124-9. [Abstract]
17. Hattori Y, Doi K, Ikeda K, Estrella EP. A retrospective study of functional outcomes after successful replantation versus amputation closure for single fingertip amputations. J Hand Surg Br 2006;31:811-8. [Abstract]
18. Unglaub F, Demir E, Reim RV, Schoonhoven JV, Hhn P. Long-term functional and subjective results of thumb replantation, Microsurgery 2006;26:552-6. [Abstract] / [PDF]