

SOĞUK VE KOMPRESYON UYGULAMALARININ ETKİNLİĞİNİN İNCELENMESİ: BİR YÖNTEM ÇALIŞMASI

Emin ERGEN*, Ali ERDOĞAN*, Esra ÇIRCI*

ÖZET

Bu çalışma spor yaralanmalarında sık kullanılan soğuk ve kompresyon uygulamalarının fiziksel etkilerini incelemek ve bunun için uygun ölçme yöntemleri geliştirmek amacıyla yapıldı. Kompresyon uygulamalarında (Cryo-cuff ve elastik bandaj) ekstremiteye uygulanan basıncı ölçmek için sfigmomanometre, soğuk uygulamalarının (Parçalı buz, donmuş jel paketi, Icefeel elastik bandaj ve Cryo-cuff) cilt sıcaklığına etkileri için dijital termometre kullanıldı. Dört farklı denemecinin 10 kez yaptığı ölçümler arasında fark olmadığı ve kompresyon basıncı ölçüm yönteminin geçerli olduğu gözlemlendi. Elastik bandaj uygulaması ile beş farklı denemecinin uyguladığı basınç arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılıklar olduğu belirlendi. Yirmi dakikalık uygulama sırasında farklı soğuk tedavi yöntemlerinin cilt sıcaklığını farklı şekilde değiştirdiği, ancak literatür bilgileri ışığında tümünün yeterli klinik etki için uygun olabileceği düşünüldü. Sonuç olarak, elde edilen bulgular çalışmada kullanılan ölçme yöntemlerinin geçerli olduğunu ve daha sonra yapılacak klinik çalışmalarda kullanılabileceğini göstermiştir.

Anahtar sözcükler: Kompresyon, soğuk tedavisi, Icefeel, Cryo-cuff

SUMMARY

EFFICIENCY OF COLD AND COMPRESSION APPLICATIONS: A METHOD STUDY

This study was designed in order to find a suitable method of measurement and evaluate the effects of different cold and compression applications. A sphygmomanometer was used to measure compression

* Ankara Üniversitesi Tıp Fakültesi, Spor Hekimliği Anabilim Dalı, Ankara

(Cryo-cuff and elastic bandage). A digital thermometer was used to measure skin temperature following cold applications (ice, cold pack, Cryo-cuff and Icefeel cool bandage). Four testers have applied the same compression bandage technique on 10 occasions on the same subject, and no statistically significant differences were found. This has revealed that the sphygmomanometric technique is adequate for the measurement of compression. Nevertheless, compression bandage applications of the five testers have shown statistically significant differences in terms of pressure. The above mentioned four cold application methods were found to be differently effecting skin temperatures, but under the light of present literature they may be clinically effective enough. In summary, measurement techniques were found to be adequate and further clinical studies are necessary to evaluate deeper tissue temperatures.

Key words: *Compression, cold therapy, Icefeel, Cryo-cuff*

GİRİŞ

Soğuk ve kompresyon uygulamaları hem rehabilitasyonda, hem de akut spor yaralanmalarının tedavisinde çok yaygın yer bulmuş olup, Hipokrat'tan beri (MÖ 460-370) kullanıldığı belirtilmektedir (12). Ancak, literatür incelendiğinde bu uygulamaların etkinliğini inceleyen çalışmaların çok sınırlı olduğu görülmektedir (15). Konuyla ilgili yayınların çoğu ampirik kanıtlara dayalı klinik çalışmalardır ve sonuçları tartışmalıdır (7,8). Kompresyon tedavisi ve soğüğün hangi modalite şeklinde, ne kadar süre, ne sıklıkta, ne zamana kadar uygulanacağı gibi temel sorular için değişik kaynaklarda çok çeşitli öneriler bulunmakla birlikte, özgün araştırma formunda çok az yayın mevcuttur (6,8,15). Bu yaygın tedavi modaliteleriyle ilgili tartışmalı noktalara ışık tutmak için iyi planlanmış ve her iki modalitenin etkilerini ayrı ayrı ve birlikte inceleyen klinik çalışmalarının yanı sıra, bu çalışmalarda yararlanılabilecek geçerli, duyarlı, kolay ve standart uygulama ve ölçüm yöntemleri çalışmalarına ihtiyaç vardır. Bu çalışma, akut spor yaralanmalarında sık kullanılan bazı soğuk tedavisi ve kompresyon uygulamalarının temel fiziksel etkilerinin incelendiği ve kişisel bandaj uygulama farklılıklarının karşılaştırıldığı bir yöntem çalışması olarak planlandı.

GEREÇ VE YÖNTEM

Gereçler

1. *Basınç ölçümü:* Çalışmanın kompresyonla ilgili bölümlerinde tüm basınç ölçümleri standart analog bir sfigmomanometre (ERKA, Kallmeyer Medizintechnik, Germany) ile 1 mmHg hassasiyetle ölçüldü.

2. *Sıcaklık ölçümü:* Çalışmada cilt sıcaklığı ölçümleri 1/10°C duyarlı bir dijital termometre (APPA52, Thermocouple, Taiwan) ile ölçüldü.

3. *Soğuk ve kompresyon uygulamaları:* Nemli havlu ile plastik torbada parçalı buz, -15°C'da dondurulmuş jel paketi, soğuk kompresyon cihazı (Cryo-cuff, Aircast, UK) ve atılabilir soğuk elastik bandaj (Icefeel, İnterfarma, Türkiye) kullanıldı.

Yöntemler

1. *Manometrenin analog göstergesinin denemeciler arası okuma farklılıklarının saptanması:* Gönüllü ve sağlıklı kadın deneğin sol ayak bileğine sfigmomanometrenin manşonu yerleştirilip her defasında rastgele bir basınç uygulanarak analog gösterge dört denemeci tarafından ayrı ayrı okundu ve birbirlerini göremeyecekleri şekilde kaydedildi. İşlem on defa tekrarlandı.

2. *Farklı denemecilerin bandajla kompresyon uygulamasının karşılaştırılması:* Deneğin ayak bileğine sfigmomanometrenin manşonu yerleştirildi ve sabit basınç (30 mmHg) uygulandı. Beş farklı denemeci (3 hekim, 2 fizyoterapist) altışar kez manometrenin kadranına bakmadan elastik bandajla deneğin ayak bileğine manşonun üzerinden ayrı ayrı kompresyon uyguladı. Başlangıçtaki basınç ile kompresyon sonu basınç arasındaki farklar bir başka araştırmacı tarafından denemecilere gösterilmeden kaydedildi.

3. *Farklı soğuk uygulama yöntemlerinin etkisinin karşılaştırılması:* Gönüllü sağlıklı kadın deneklerin sol diz medial eklem aralığı seviyesinde ciltlerine flaster ile dijital termometrenin probu tutturuldu. Başlangıç cilt sıcaklığı değerleri kaydedildi. Daha sonra nemli havlu üzerinden parçalı buz, -15°C'da donmuş jel paketi, soğutucu haznesi 2°C sıcaklığında buzlu su ile doldurulmuş Cryo-cuff, koruyucu paketinden yeni çıkarılmış Icefeel elastik bandaj araçlarından herbiri 20'şer dk uygulanarak 5 dk aralıklarla cilt sıcaklığı kaydedildi.

4. *Cryo/Cuff ve elastik bandajın (Icefeel) kompresyon etkisinin karşılaştırılması:* Deneğin sol ayak bileğine sfigmomanometrenin manşonu yerleştirilerek sabit basınç (30 mmHg) uygulandı. Daha sonra aynı uygulamacı tarafından sfigmomanometrenin manşonu üzerinden Cryo-cuff manşonu ve elastik bandaj uygulanarak manometrenin analog göstergesinden basınç artışı okundu ve başlangıç basıncı ile arasındaki fark kaydedildi. Cryo-cuff soğutucu haznesi üretici firmanın önerdiği (kullanım klavuzu) yükseklik olan 38 cm yükseklikten ve ayrıca 65 cm yükseklikten uygulandı.

İstatistiksel değerlendirmelerde varyans analizi için Anova (SPSS programı aracılığıyla) kullanıldı. Anlamlılık düzeyi $p < 0.05$ 'den itibaren kabul edildi.

BULGULAR

1. *Manometrenin analog skalasını okuma değerleri:* Okunan basınç değerleri ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark saptanmadı (Tablo 1).

Tablo 1. Farklı uygulamacıların manometrenin analog skalasını (mmHg olarak) okuma (n=10) değerleri ortalamaları.

	Ortalama	SD
1. denemeci	57.2	11.3
2. denemeci	57.8	11.1
3. denemeci	57.8	11.5
4. denemeci	57.5	11.8

2. *Farklı denemecilerin bandajla kompresyon uygulamaları:* Uygulamacılar arasındaki farklılıkların saptanması için Tukey testi uygulandı. İstatistiksel olarak anlamlı farklılıklar bulundu ($p < 0.001$, $t = 1.54$). Erkek denemecilerin uyguladığı kompresyon basıncı kadın denemecilerden daha yüksek ve aradaki fark istatistiksel olarak anlamlı bulundu ($p < 0.05$). Fizyoterapist olan 2. ve 4. denemecilerin bandaj uygulama basıncı ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir basınç farkı saptanmadı (Tablo 2).

Tablo 2. Farklı denemecilerin kompresyon uygulama (n=6) değerleri (mmHg).

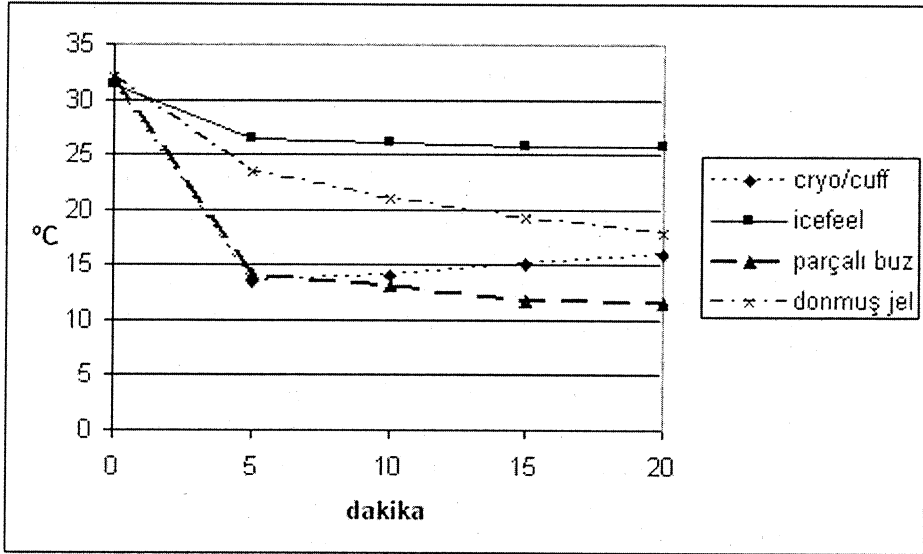
	Ortalama	SD
1. denemeci (EH)	12.3	2.9
2. denemeci (KF)	10.0	1.9
3. denemeci (KH)	7.2	2.9
4. denemeci (KF)	10.7	4.3
5. denemeci (EH)	18.3	3.9

EH: Erkek hekim, KF: Kadın fizyoterapist, KH: Kadın hekim

3. *Farklı soğuk uygulama yöntemlerinin cilt sıcaklığı üzerine etkileri:* Cryo-cuff, Icefeel, parçalı buz ve donmuş jel yöntemlerinin cilt sıcaklığı üzerine olan etkileri karşılaştırıldı (Tablo 3, Şekil 1).

Tablo 3. Dört farklı soğuk uygulamasında ilk 20 dakikada ölçülen cilt sıcaklıkları (°C).

Yöntem/zaman	Başlangıç	5. dk	10. dk	15. dk	20. dk
Cryo-cuff	31.5	13.5	14.0	15.1	15.9
Icefeel	31.4	26.4	26.0	25.7	25.7
Parçalı buz	32.0	14.2	13.2	11.7	11.5
Donmuş jel	32.0	23.5	21.0	19.3	17.9

**Şekil 1.** Farklı soğuk uygulama yöntemlerinin ilk 20 dakikada cilt sıcaklığına etkisi.

Icefeel ile soğutmada diğer yöntemlere oranla daha sınırlı bir cilt sıcaklığı düşüşü saptandı. En etkili düşüş parçalı buz ile elde edildi. Donmuş jel ile soğuk uygulama hariç diğer yöntemlerin 5. dakikadan sonra soğutma etkilerini sürdürmedikleri ve bir platoya ulaştıkları gözlemlendi.

4. *Cryo-cuff ve elastik bandajın (Icefeel) kompresyon etkisinin karşılaştırılması:* Cryo-cuff soğutucu haznesinin uygulama yerinden 38 cm yükseğe yerleştirildiğinde 13 mmHg; 65 cm yükseğe yerleştirildiğinde ise 22 mmHg basınç uyguladığı saptandı. Beş farklı denemecinin altışar kez yaptıkları elastik bandaj (Icefeel) uygulamasında ortalama basınç 11.7 (± 4.9) mmHg olarak hesaplandı.

TARTIŞMA

Soğuk tedavisi parçalı buz paketleri, buz masajı, donmuş jel paketleri, etil klorür sprey vb. sıkıştırılmış gaz soğutucular, ya da sıvı ile şişirilebilen splintler gibi (7,12,19) değişik ajanlar kullanılarak uygulanmaktadır. Anketle yapılan geniş çaplı bir araştırma ya göre klinik/hastane ortamında en sık parçalı buz (katılımcıların %69'u), ardından jel paketleri (%54), buz masajı (%40), Cryo-cuff (%38) kullanılırken, spor alanlarında %56 jel paketi, %47 parçalı buz, %43 buz küpleri, %42 soğutucu spreyler kullanıldığı tespit edilmiştir (8).

Soğuk tedavisinin yaralanmış bir bölgede dokuların sıcaklığını düşürerek, buna bağlı metabolik işlemlerin yavaşlatılması, vazokonstriksiyonun indüklenerek kanamanın sınırlandırılması etkilerinin olduğu gösterilmiştir (8,15). Soğüğün analjezik etkisini, serbest sinir sonlanmaları ile sinapslarda eşik seviyelerini ve sinir kondüksiyon latansını arttırarak sağladığı düşünülmekte (8,10) ya da bu etkiden kapı kontrol teorisi sorumlu tutulmaktadır (13). Soğuk uygulamasının analjezik etkisi ile ilgili klinik ve deneysel çalışmalar, cilt sıcaklığı 10-15°C civarındayken ağrının azaldığını göstermektedir (12). Bugaj (3) buz uygulamasından 105 sn sonra gerçekleşen 13.6°C'lık cilt sıcaklığında analjezik etkinin başladığını, bu etkinin uygulama sona erdikten sonra yaklaşık 3 dk daha devam ettiğini bildirmiştir. Bu çalışmada yalnızca Cryo-cuff ve parçalı buz uygulamaları ile bu sıcaklıklara ulaşılabilmiştir. Ölçülen sıcaklıklar literatürde bildirilenlerle uyumludur (2,7,12). Başka çalışmalarda cilt sıcaklığı düşüşü ile subkutan dokular ve kas sıcaklığı arasında paralellik olduğu gösterilerek (13), 6.4°C cilt sıcaklığı düşüşünde cilt altında 0.5 cm derinlikte 6.0°C, 2 cm'de 3.6°C, 4 cm'de 1.7°C düşüş ölçülmüştür (8). Farklı soğuk tedavisi ajanlarının intramüsküler sıcaklığı düşürme derecelerini karşılaştıran bir çalışmada en etkili yöntemin parçalı buz uygulaması olduğu bulunmuştur (7). Ancak sözü edilen çalışmada, bu çalışmadaki kısa uygulama süreleri için onun kadar etkili olabileceği görülen Cryo-cuff denenmemiştir.

Taber ve ark. (18) 13 normal kişide tek başına donmuş jel uygulamasının, başlangıçtan 13.5 dk sonra maksimuma ulaşan lokal kan akımı azalmasına neden olarak ödemi azalttığını göstermişlerdir. Ancak birtakım çalışmalarda tek başına uygulanan soğüğün bunun tam tersi bir etki göstererek 15°C altındaki cilt sıcaklıklarında reaktif vazodilatasyon veya lenf damar permeabilitesi artışı sonucu ödemi arttırdığı bulunmuştur (5,7). Soğüğün yüzeysel sinirlere yakın uygulandığında dikkat edilmesi gerektiği belirtilmektedir (4). Bunun dışında, statik buz uygulamalarının (donmuş jel, parçalı buz) buz yanığına neden olabileceği de bilinmektedir. Soğuk

tedavisinin olası yan etkileri yaralanma bölgesi ve şekli, uygulama tipi, oluşturduğu sıcaklık düşüşü ve en çok da uygulama süresi ile ilişkilidir. Literatürde soğuk uygulaması saat başı 20 dk'dan (7), iki saatte bir 30 dk'ya kadar değişen sürelerde önerilmektedir (10). Uygulamada en sık 11-20 dk'lık seansların tercih edildiği bildirilmektedir (8). Soğuk uygulamasının optimum süresine dair fikir birliği olmamakla beraber (6) soğutma etkisi diğerlerine göre daha fazla olan parçalı buz ve Cryo-cuff gibi ajanlarda sürenin kısa tutulması hem reaktif vazodilatasyonu engellemede, hem de diğer yan etkilerin önüne geçmede uygun olabilir.

Kompresyon uygulaması, buz ve elevasyonla birlikte akut yumuşak doku yaralanmalarında standart yaklaşım olduğundan, tek başına kompresyonun etkilerini inceleyen çalışma bulmak zordur (8). Elastik bir bandaj yoluyla uygulanan eksternal kompresyon, interstisyel sıvının hidrostatik basıncını arttırarak kanamayı durdurabilir ve aşırı sıvının uzaklaşmasına yardım eder (16). Nielsen 10 mmHg'lık bir eksternal kompresyonun hem subkutan hem de kas kan akımını önemli oranda azalttığını göstermiştir (14). Bu çalışmada 38 cm yükseklikten uygulanan Cryo-cuff ve elastik bandajla (Icefeel) uygun miktarda kompresyon sağlandığı düşünülebilir. Akut spor yaralanmalarında uygulanan kompresyon derecesinin önemli olduğunun anlaşılmasına rağmen, spor ortamlarında en sık kullanılan kompresyon yöntemlerinden biri olan elastik bandaj uygulamasının (8) kişiden kişiye farklılık gösterdiği bu çalışmada da gösterilmiştir. Standart uygulama için özellikle bandaj uygulama eğitimi sırasında, uygulanan basıncın objektif tespitinde yarar vardır. Bu çalışmadaki sfigmomanometre kullanımı kolay ve geçerli bir yöntem olarak önerilebilir.

Soğuk ve kompresyon kombinasyonunun etkilerini inceleyen bir çok araştırma, farklı tasarım ve sonuçları nedeniyle direkt olarak karşılaştırılamasa da, kombine uygulamanın ağrı ve ödemi azaltmada etkili olduğu genel olarak kabul edilmektedir (1,8,19). Sloan ve ark. 10 mmHg'lık orta dereceli bir kompresyonla birlikte 15-25°C'lık orta dereceli bir soğutmanın yalnızca kompresyon uygulamasına oranla çok daha etkili olduğunu göstermişlerdir (17). Anestezi altındaki köpeklerle yapılan başka bir çalışma elastik bandajla birlikte uygulanan soğuk uygulamasının tek başına soğuk uygulamasına kıyasla önemli oranda daha fazla intramusküler sıcaklık düşüşüne yolaçtığını göstermiştir (1). Cryo-cuff'ın buz ve elastik bandajın birlikte uygulanmasına göre daha iyi klinik sonuçlar verdiği ve postoperatif uygulamada daha az analjezik kullanımı gerektirdiği bildirilmiştir (19). Cryo-cuff ve Icefeel ile soğuk ve kompresyonun birlikte uygulandığı bu çalışmada her iki yöntemin de önerilen düzeylerde kompresyon sağladığı,

ancak cilt sıcaklığını düşürme açısından aralarında önemli fark olduğu, Icefeel uygulamasının sadece 5.7°C'lık bir düşüş sağladığı gözlemlendi. Yine de kompresyonla birlikte 25°C'a kadar soğutmanın enflamasyon üzerinde etkili olduğunu gösteren bir çalışmaya dayanarak (17), ayrıca daha düşük sıcaklıklarda ortaya çıkabilecek yan etkiler düşünüldüğünde, Icefeel uygulamasının da güvenle önerilecek bir yöntem olabileceği, ancak bu konuda başka klinik çalışmalara ihtiyaç olduğu anlaşılmaktadır.

Sonuç olarak bu çalışmadan elde edilen bulgular, yaygın olarak kabul gören soğuk ve kompresyon uygulamalarının etkilerine ilişkin aydınlatılması gereken pek çok nokta olduğunu ortaya koymaktadır. İncelenen yöntemlerin farklı etkilerine rağmen literatür bilgileri ışığında klinik kullanıma uygun olabilecekleri, kullanılan basınç ve cilt sıcaklığı ölçme metodlarının geçerli olduğu gözlenmiştir. Uygulayıcı farklılığı bulunan bandaj uygulamasının öğretilmesi aşamasında, sfigmomanometreli basınç ölçümü yararlı bir yöntem olarak önerilebilir.

Teşekkür: Bu araştırmayı destekleyen İnterfarma A.Ş. ile çalışmada yardımlarını esirgemeyen Senem Koçak, Figen Göral ve Fatma Ünver'e teşekkür ederiz.

KAYNAKLAR

1. Barlas D, Homan CS, Thode HC: In vivo tissue temperature comparison of cryotherapy with and without external compression. *Ann Emerg Med* **28**: 436-9, 1996.
2. Belitsky RB, Odam SJ, Hubley-Kozey C: Evaluation of the effectiveness of wet ice, dry ice, and cryogen packs in reducing skin temperature. *Physical Therapy* **67**: 1080-4, 1987.
3. Bugaj R: The cooling, analgesic and rewarming effects of ice massage on localized skin. *Phys Ther* **5**: 11-9, 1975.
4. Covington DB, Basset FH: When cryotherapy injures. *Phys Sports Med* **21**: 78-93, 1993.
5. Farry PJ, Prentice NG: Ice treatment of injured ligaments: an experimental model. *New Zealand Med J* **91**: 12-4, 1980.
6. Ho SSW, Illgen RL, Meyer RW, Torok PJ, Cooper MD, Reider B: Comparison of various icing times in decreasing bone metabolism and blood flow in the knee. *Am J Sports Med* **23**: 74-6, 1994.
7. Jenny Sauls RN: Efficacy of cold for pain: fact or fallacy? *The Online J of Knowledge Synthesis for Nursing* **9**: 8, 1999.
8. Kerr K, Daley L, Booth L, Stark J: Association of Chartered Physiotherapists in Sports Medicine Clinical Guideline, 1998, pp 29-39.
9. Knight KL: Cryotherapy in sports injury management. *International Perspectives in Physiotherapy* **4**: 163-85, 1989.

10. Lehmann JF, DeLateur BJ: *Cryotherapy, Therapeutic Heat and Cold*, 1982, pp 563-602.
11. McMaster WC, Liddle S, Waugh TR: Laboratory evaluation of various cold therapy modalities. *Am J Sports Med* **6**: 291-4, 1978.
12. Meeusen R, Lievens P: The use of cryotherapy in sports injuries. *Sports Med* **3**: 398-414, 1986.
13. Mobily PR, Herr KA, Nicholson AC: Validation of cutaneous stimulation interventions for pain management. *Int J Nursing Stud* **31**: 533-44, 1994.
14. Neilsen HV: Arterial pressure-blood flow relationships during limb elevation in man. *Acta Physiol Scand* **118**: 405-13, 1983.
15. Ogilvie-Harris DJ, Gilbert M: Treatment modalities for soft tissue injuries of the ankle. A critical review. *Clin J Sports Med* **5**: 175-86, 1995.
16. Rucinski TJ, Hooker DN, Prentice WE, Shields EW, Cote-Murray DJ: The effects of intermittent compression on oedema in post-acute ankle sprains. *J Orthop Sports Phys Ther* **14**: 65-9, 1991.
17. Sloan JP, Giddings P, Hain R: Effects of cold and compression on edema. *Phys Sports Med* **16**: 116, 1988.
18. Taber C, Contryman K, Fahrenbruch J, LaCount K, Cornwall MW: Measurement of reactive vasodilation during cold gel pack application to non-traumatised ankles. *Phys Ther* **72**: 294-9, 1992.
19. Whitelaw GP, DeMuth KA, Demos HA, Schepsis A, Jacques E: The use of the Cryo-cuff versus ice and elastic wrap in the postoperative care of knee arthroscopy patients. *Am J Knee Surg* **8**: 28-30, 1995.