

Uso de Aloinjerto vs. Autoinjerto en la Reconstrucción del Ligamento Cruzado Anterior: Seguimiento a 4 Años

Jorge Chahla, Damian Arroquy, Gustavo Gomez Rodriguez, Gonzalo Perez Herrera, Esteban Beron

Servicio de Artroscopia, Hospital Británico de Buenos Aires

RESUMEN

Introducción: Si bien el autoinjerto ha sido tradicionalmente el estándar de oro para la reconstrucción del ligamento cruzado anterior (RLCA), el uso de aloinjerto se ha incrementado en los últimos años. Aunque numerosos estudios han demostrado que los aloinjertos irradiados se asocian con un aumento de las tasas de fracaso, algunos autores sostienen excelentes resultados después de una RLCA con aloinjertos no irradiados.

Objetivo: Comparar resultados clínicos medidos en términos de escalas funcionales y de actividad, y las diferencias en estabilidad anteroposterior (KT 1000) y rotacional (Pivot Shift), entre pacientes intervenidos de una plástica primaria de LCA en nuestro centro.

Materiales y Método: Entre 2006 y 2011, se realizaron 75 RLCA primarias (en 25 casos se utilizó aloinjerto Hueso-Tendón-Hueso [HTH] no irradiado y en 50 casos autoinjerto).

Se les realizó las escalas funcionales de Lysholm y Tegner y la escala del IKDC. Además se evaluó clínicamente el desplazamiento anteroposterior con un artrómetro (KT1000) y se constató la presencia de pivot shift en busca de inestabilidad rotacional. Se midió el rango de movilidad postoperatorio al mes, 2 y 6 meses.

Resultados: El seguimiento promedio fue de 4,2 años (2 a 6 años) para el grupo ALO y 5,6 para el grupo AUTO (2 a 9 años). No existieron diferencias significativas en cuanto a las escalas funcionales, ni a las pruebas de inestabilidad (KT 1000 y pivot shift). Existió una complicación (4%) para el grupo ALO que fue una infección profunda que requirió revisión del injerto y en el grupo AUTO hubo 5 complicaciones (2 hipoestesias en zona medial y 3 pacientes con molestias al arrodillarse o realizar sentadillas profundas).

Conclusión: Creemos que la utilización de aloinjerto de hueso-tendón-hueso en concordancia con la literatura, constituye una opción válida a la hora de elegir el injerto en pacientes mayores de 40 años o que no tengan una alta demanda. Sumado a lo anteriormente mencionado, la utilización de aloinjerto evitaría el alto índice de morbilidad del sitio dador del autoinjerto y ofrecería resultados estéticos superiores.

Nivel de Evidencia: IV.

Tipo de Estudio: Retrospectivo.

Palabras claves: LCA; Artroscopia; Hueso Tendón Hueso; Aloinjerto

ABSTRACT

Introduction: While autograft has traditionally been the gold standard for anterior cruciate ligament reconstruction (ACLR), the use of allograft has increased in recent years. Although numerous studies have shown that irradiated allografts are associated with increased failure rates, some authors have reported excellent results after a RLCA with nonirradiated allografts. The purpose of this study was to determine whether the use of non-irradiated allograft tissue (ALO) is associated with a worse outcome compared with autografts (AUTO).

Materials and Methods: Between 2006 and 2011, 75 primary RLCA (25 BTB allograft and 50 non-irradiated autograft) were performed.

We performed functional Lysholm and Tegner activity scales and IKDC score. Furthermore, the anteroposterior displacement was assessed using the KT1000 arthrometer and pivot shift test was done in order to evaluate rotational instability. Postoperative range of motion at month, 2 and 6 months was measured.

Results: Mean follow-up was 4.2 years (2-6 years) for the ALO group and 5.6 for the AUTO group (2-9 years). There were no significant differences in the functional scales, or evidence of instability (pivot shift and KT 1000). There was a complication (4%) for the ALO group that was a deep infection requiring ACL revision and in the AUTO group there were 5 complications (2 hypoesthesias and 3 patients presented discomfort when kneeling or performing deep squats).

Conclusion: According to the literatura, we believe that the use of BTB allograft, is a valid option when choosing grafting in patients over age 40 or with low demand. Moreover, the use of allograft avoided the high morbidity of the autograft donor site and provided superior esthetic results.

Level of evidence: IV.

Type of Study: Retrospective.

Key words: ACL; BTB; Arthroscopy; Allograft

INTRODUCCIÓN

La reconstrucción del ligamento cruzado anterior (LCA) ha evolucionado considerablemente desde su descripción original en 1917 por Hey Groves.¹

Desde entonces se han intentado numerosos procedimientos y se han utilizado diversos materiales en un

tento de reproducir la funcionalidad de este ligamento, no siempre con buenos resultados a largo plazo.² En el año 1963 Jones describe el injerto autólogo de tendón rotuliano,³ el cual se convertiría posteriormente en el tratamiento de elección por sus atributos mecánicos y su firmeza en el anclaje.⁴ Sin embargo, la toma del injerto de tendón rotuliano es una causa importante de morbilidad postoperatoria (debilidad cuadriceps, contractura en flexión, dolor al arrodillarse).^{5,6}

Como una alternativa viable a lo anteriormente descrip-

Jorge Chahla

jachahla@msn.com

to, surgió la posibilidad del uso de aloinjertos, cuya popularidad ha ido en aumento. Además del menor tiempo operatorio, no presenta los problemas derivados del sitio dador: dolor anterior de rodilla persistente, debilidad en la flexión, tendinitis rotuliana, función cuadrícipital alterada y fractura de la rótula.⁷⁻⁹

No obstante, existen complicaciones potenciales derivadas de su uso, tales como la transmisión de enfermedades, reacciones autoinmunes y mayor tiempo para la incorporación o ligamentización.^{10,11}

El objetivo del presente estudio es comparar:

1. Resultados clínicos medidos en términos de escalas funcionales y de actividad entre pacientes intervenidos de una plástica primaria de LCA en nuestro centro.
2. Diferencias en estabilidad anteroposterior (KT 1000) y rotacional (Pivot Shift) entre ambos grupos.

MATERIALES Y MÉTODOS

Diseño

Se realizó un estudio analítico comparativo de características retrospectivas incluyendo los pacientes operados en nuestro centro, a los que se les realizó plástica de LCA primaria, por un cirujano en el periodo comprendido entre Enero del 2006 y Diciembre del 2011.

Población y criterios de inclusión

Los criterios de inclusión fueron pacientes mayores de 18 años con una cirugía de reconstrucción de LCA Primaria con técnica transportal, un seguimiento mínimo de 2 años y que firmen un consentimiento de conformidad con el protocolo.

Los criterios de exclusión utilizados fueron: 1) Mala alineación del miembro operado; 2) Lesiones meniscales asociadas y 3) Patología ligamentaria ipsilateral asociada.

Durante el periodo mencionado se realizaron 77 reconstrucciones de LCA, por un solo cirujano, de los cuales en 27 casos se utilizó aloinjerto Hueso-tendón-Hueso [HTH] no irradiado y en los restantes injerto autólogo (HTH). Sólo 25 de ellos cumplieron con los criterios de inclusión y exclusión descriptos previamente, y conformaron el grupo ALO. Los 50 pacientes restantes conformaron el grupo AUTO. Para poder comparar de forma mas equitativa las muestras, se utilizó la escala de propensión en el grupo de injerto autólogo.

Ámbito

Todos los aloinjertos fueron obtenidos del banco de tejidos de nuestro hospital, siendo frescos y congelados, sin haber recibido ningún tratamiento químico ni radiante previo (fig. 1).



Figura 1: Aloinjerto HTH.

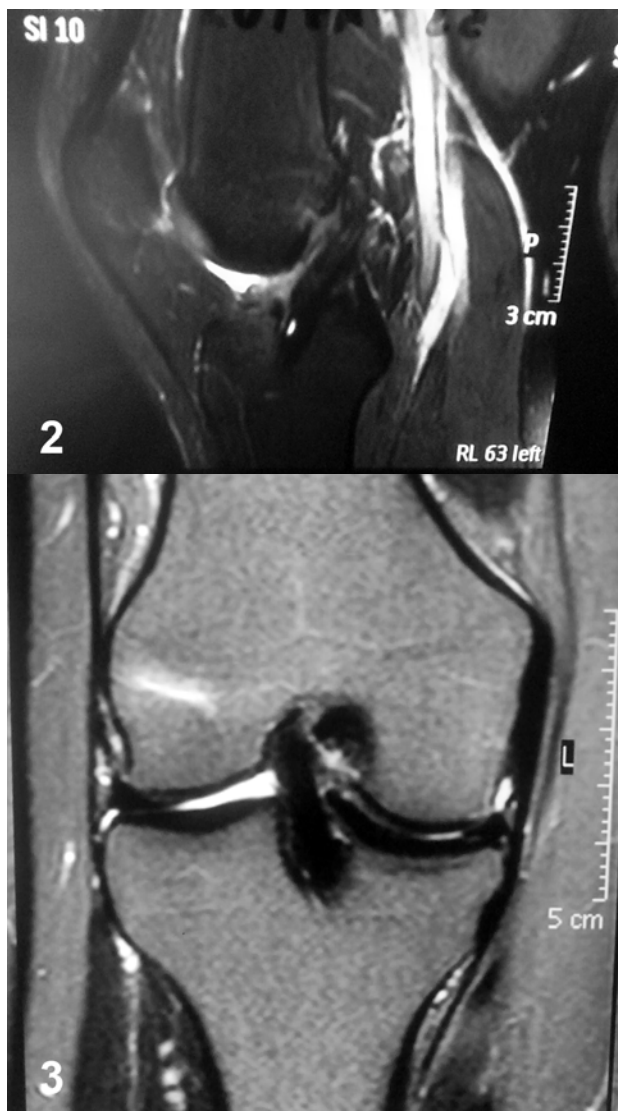


Figura 2 y 3: RMN de aloinjerto.

La cirugía de reconstrucción de LCA se llevó a cabo bajo anestesia general en todos los pacientes utilizando mango hemostático en la base del miembro operado, con el paciente en decúbito dorsal en mesa de cirugía horizontal.

Se realizó la limpieza de la región intercondílea e identificación de la localización de los túneles a realizar. Se utilizó el sistema de guía para túnel anteromedial y a su vez se utilizaron tornillos canulados interferenciales de titanio Arthrex® (Procedencia Naples, Florida) para ambos grupos. Una vez concluida la cirugía los pacientes permanecieron en el sector de recuperación de cirugías ambu-

TABLA 1: PROTOCOLO DE REHABILITACIÓN ABREVIADO

2-6 semanas	Recuperación de rango de movilidad
6-12 semanas	Bicicleta
Cuarto mes	Trote en superficies blandas
Sexto mes	Regreso a la act. Deportiva según evol.

TABLA 2: CARACTERÍSTICAS EPIDEMIOLÓGICAS DE LA MUESTRA

	ALO (n: 25)	AUTO (n: 50)
Edad al momento de la cirugía	29,7 (18 – 53)	26,2 (18 – 57)
Sexo	M: 18 F: 7	M: 39 F: 11
Seguimiento (años)	4,2 (2 a 6)	5,6 (2 a 9)

TABLA 3: RESULTADOS DE LAS ESCALAS FUNCIONALES

	ALO (n: 25)	AUTO (n: 50)	Valor p
IKDC	98,14	96,76	0,47
Lysholm	98,06	97,81	0,95

latorias por tres horas hasta que se encontraron en condiciones de egreso hospitalario (figs. 2 y 3).

En todos los casos se realizó profilaxis antibiótica preoperatoria, intraoperatoria y posoperatoria por 48 hs con cefalosporinas de primera generación, según lo indican las normas vigentes de nuestra institución. Se realizó un vendaje elástico en el miembro operado, y se colocó un inmovilizador de rodilla ballenado permitiendo la carga parcial controlada con muletas desde el momento del egreso hospitalario. Los pacientes concurren a los controles posoperatorios a los 7 y 14 días, realizándose el retiro de los puntos de sutura en el último. Posterior al segundo control (14 días) se los cito al primer mes, tercer mes y sexto mes postoperatorio. Ver protocolo de rehabilitación en tabla 1.

Evaluación

Los controles se realizaron en el preoperatorio y durante el seguimiento para obtener medidas objetivas y subjetivas de los resultados de la cirugía. Los datos obtenidos en el preoperatorio fueron rescatados de las historias clínicas. Todos los pacientes fueron analizados por 2 médicos distintos al cirujano.

Se les realizó las escalas de Lysholm y la escala del IKDC, también se evaluó la estabilidad en el plano sagital de la tibia con respecto al fémur con un dispositivo especialmente diseñado para tal fin (KT – 1000TM) y se constató la presencia de pivot shift en busca de inestabilidad rotacional. Se midió el rango de movilidad postoperatorio al mes, 2 y 6 meses.

Análisis estadístico

Para la descripción de las muestras se calcularon medidas de tendencia central y de dispersión para variables numéri-

cas y porcentajes para variables categóricas. Se compararon ambos grupos utilizando test t de student para variables numéricas, prueba de Mann-Whitney para variables medidas en escala ordinal y chi cuadrado para las categóricas.

RESULTADOS

Setenta y cinco pacientes (25 aloinjertos y 50 injertos autólogos) conformaron la serie con el seguimiento mínimo establecido. El seguimiento promedio fue de 4,2 años (2 a 6 años) para el grupo ALO y 5,6 para el grupo AUTO (2 a 9 años). Las características epidemiológicas se detallan a continuación en la tabla 2.

Con respecto a los datos obtenidos con las escalas utilizadas para evaluar los resultados funcionales, no se encontraron diferencias estadísticamente significativas en ambas escalas entre los dos grupos de pacientes (tabla 3).

Estos resultados de similitud en las escalas funcionales, también se vieron reflejados en la evaluación de ambas rodillas con el artrómetro (KT 1000), en donde la diferencia (medida en milímetros) existente entre la rodilla operada y la contralateral de ambos grupos no fue significativa ($p=0.48$). En lo que respecta al pivot shift no se objetivaron diferencias significativas entre ambos grupos ($p=0.336$).

En cuanto a las complicaciones inmediatas que requirieron una nueva reintervención, en el grupo ALO un paciente (4%) de sexo femenino de 23 años de edad, intercurrió con infección subaguda del sitio quirúrgico, con cultivos positivos para staphylococcus aureus meticilino sensible, que fue tratada favorablemente con un lavado artroscópico más antibioticoterapia con cefalosporinas de primera generación. Sin embargo, a pesar de haberse resuelto satisfactoriamente la infección de la rodilla, dos años más tarde requirió una revisión con autoinjerto de isquiritibiales (STRI) por inestabilidad (en el examen clínico presentaba una diferencia en cuanto al desplazamiento sagital medido con el artrómetro de 2 mm y un pivot shift de 2+) que evolucionó favorablemente luego de la revisión.

En el grupo de injerto autólogo se observaron complicaciones en cinco (10%) pacientes, las cuales fueron hipoestesis en el territorio del Nervio safeno medial en 2 casos y molestias al arrodillarse o al hacer sentadillas profundas en los 3 restantes, pero ningún paciente requirió una reoperación por falla del injerto.

DISCUSIÓN

A lo largo de la historia de la reconstrucción del ligamento cruzado anterior en un deseo de evitar la morbilidad de los sitios dadores de injerto autólogo, como lo son el tendón rotuliano y los isquiritibiales, fue surgiendo la idea de utilizar injertos alternativos. Así emergió la utilización de injerto

cadavérico. Si bien tiene las bondades de evitar las complicaciones del sitio de toma de injerto autólogo, existen complicaciones que merecen especial atención, tales como la transmisión de enfermedades, reacciones autoinmunes, y el mayor tiempo para la incorporación o ligamentización.^{10,11} A pesar de que una minuciosa selección del donante y de los métodos de screening para detección de enfermedades infecciosas limite esta adversidad, el riesgo existe. Para ello se han ideado diversas técnicas de procesamiento y esterilización del aloinjerto, aunque está demostrado que las mismas disminuyen de manera significativa las propiedades mecánicas del injerto e incrementan la incidencia de fallo posoperatorio.¹⁸

Múltiples estudios evaluaron comparativamente el uso de aloinjerto fresco (congelado) sin tratamiento radiante ni químico con injerto autólogo, no encontrando diferencias significativas en términos de laxitud, falla clínica y resultados.¹⁹⁻²¹ En contraposición artículos publicados más recientemente, con grandes cohortes de pacientes (Grupo MOON²² y Kaiser Permanente²³ y con seguimiento considerable recomiendan su uso en pacientes mayores de 40 años, en donde el número de efectos adversos se hace equiparable.

Mc Guire y col.²⁴ evaluaron la respuesta inmunológica, en un grupo de estudios que comparaban auto injerto versus aloinjerto criopreservado: no encontraron diferencias en la respuesta inmune local ni sistémica que comprometiera el resultado clínico ni biológico del injerto. De forma similar, Rihn y col.²⁵ estudiaron tanto en cirugías primarias como de revisión, el uso de injerto de banco de tejidos sin consecuencias clínicas adversas. Cabe aclarar, que otros autores han atribuido una respuesta inmunológica mediada por citoquinas en pacientes que habían recibido aloinjerto, en los cuales se produjo una sinovitis aguda autolimitada, que no modificó el resultado quirúrgico superado dicho evento.²⁶

Con respecto a los resultados funcionales analizados en un meta análisis realizado en el año 2013, demuestran que no hubo diferencias significativas entre los auto y aloinjertos en materia de instrumentos de medición de laxitud, tests de Lachman y Pivot Shift ni en los scores de la IKDC (evaluación postoperatoria general en reconstrucción de LCA).²⁷

En coincidencia con los resultados obtenidos en la literatura

internacional, en cuanto al análisis clínico, mecánico y funcional de nuestra serie, realizado mediante la evaluación del pivot shift, kt 1000, escala de Lysholm e IKDC, no encontramos diferencias significativas entre ambos grupos.

En cuanto a las complicaciones, presentamos un 4% (1/25) en el grupo ALO, que correspondió a una infección de sitio quirúrgico, que requirió luego una revisión por inestabilidad. En el grupo AUTO, reportamos un 10% (5/50) de complicaciones menores, las cuales en su totalidad correspondieron a la morbilidad del sitio dador del injerto y ninguno requirió resolución quirúrgica. Por lo que si evaluamos el índice de reoperación por falla del injerto, encontramos un índice mayor de revisión en el grupo de aloinjertos (4%) en comparación con el grupo de autoinjertos (0%). Como era de esperar la totalidad de las complicaciones del grupo de autoinjertos devinieron de la morbilidad de sitio de dador y no en relación a la estabilidad otorgada por el injerto.

Las debilidades de este estudio se centran en las propias de un estudio retrospectivo, sin una muestra extensa y un seguimiento a mediano plazo.

A nuestro entender, las fortalezas se encuentran en ser una serie compuesta por pacientes activos, haber sido operados por el mismo cirujano, con idéntico seguimiento, prestando especial atención durante el mismo a cualquier tipo de indicio de una eventual complicación, y adquiriendo una importancia adicional dada las escasas de reportes similares en la literatura nacional.

CONCLUSIÓN

Creemos que la utilización de aloinjerto de hueso-tendón-hueso en concordancia con la literatura constituye una opción valedera, porque si bien encontramos un índice mayor de reoperación (4%) por falla del injerto, no encontramos diferencias funcionales y artrométricas entre auto y aloinjerto en esta serie de pacientes. Además evitaría el alto índice de morbilidad del sitio dador del autoinjerto (10%), ofreciendo resultados estéticos superiores.

Por lo que creemos que el escenario ideal para la elección de aloinjerto es en pacientes mayores de 40 años o que no tengan una alta demanda.

BIBLIOGRAFÍA

- Groves H. Operation for the repair of the crucial ligaments. *Lancet*. 1917; p. 674-675.
- Taylor D, Curl W, Feagin J. Isolated tears of the anterior cruciate ligament: Over 30 year follow up of patients treated with arthroscopy and primary repair. *Am J Sports Med*. 2009;(37): p. 65-71.
- Jones K. Reconstruction of the anterior cruciate ligament. *JBJS*. 1963;(45): p. 925-932.
- M K, Yoshiya S, Andrich J. A biomechanical comparison of different surgical techniques of graft fixation in anterior cruciate ligament reconstruction. *Am J Sports Med*. 1987;(15): p. 225-229.
- Graf B. Complications of intraarticular anterior cruciate reconstruction. *Clin Sports Med*. 1988;(7): p. 845-848.
- Sachs R, Stone M, Garfein R. Patellofemoral problems after anterior cruciate ligament reconstruction. *Am J Sports Med*. 1989;(17): p. 760-765.
- Poehling G, Smith B. Analysis of outcomes of anterior cruciate ligament repair with 5 year follow up: Allograft vs autograft. *Arthroscopy*. 2005;(21): p. 774-785.
- Sherman O, Banffy M. Anterior cruciate ligament reconstruction: Which graft is best?. *Arthroscopy*. 2004;(2): p. 975-980.
- Jin G, Sang J. The effects of hamstring harvesting on outcomes in anterior cruciate ligament reconstructed patients: A comparative study between hamstring harvested and unharvested patients. *Arthroscopy*. 2011;(27): p. 1226-1234.
- Milinin T, Levitt R, Mnyamneh W. A study of retrieved allografts

- used to replace anterior cruciate ligaments. *Arthroscopy*. 2002;(18): p. 163-170.
11. Mroz T, Lieberman I, Wang J. Musculoskeletal allograft risks and recalls in the United States. *JAAOS*. 2008;(16): p. 559-565.
 12. Mascarenhas R, MacDonald P. Anterior cruciate ligament reconstructions: A look at prosthetics, past, present and possible future. *Macgill J Med*. 2008;(11): p. 29-37.
 13. Noyes F, Barbar Westin S. Allograft reconstruction of the anterior and posterior cruciate ligaments: Report of ten year experience and results. *Inst Course Lect*. 1993;(42): p. 381.
 14. Ahlden M, Kartus J, Sernert N. Knee laxity measurements after ACL reconstruction, using either bone patellar bone or hamstring tendon autografts, with special emphasis on comparison over time. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc*. 2009;(16): p. 763-766.
 15. Forster M, Forster I. Patellar tendon or four strand hamstring? A systematic review of autografts for ACL reconstruction. *Knee*. 2005;(12): p. 225-230.
 16. Goldblatt J, Balk E, Richmond J. Reconstruction of the anterior cruciate ligament meta analysis of patellar tendon versus hamstring tendon autograft. *Arthroscopy*. 2005;(21): p. 791-803.
 17. Shelton W, Dukes A, Bomboy A. Use of allografts in knee reconstruction: Surgical considerations. *JAAOS*. 1998;(6): p. 169-175.
 18. McGuire D, Hendricks S. Allograft tissue in anterior cruciate ligament reconstruction. *Sports Med Arthrosc*. 2009;(17): p. 224-233.
 19. Edgar C, Zimmer S, Jones H, Schepsis A. Prospective comparison of auto and allograft hamstring tendon constructs for anterior cruciate ligament reconstruction. *Clin Orthop Relat Res*. 2008;(466): p. 2238-2246.
 20. Sun K, Zhang J, Wang Y. Arthroscopic reconstruction of the anterior cruciate ligament with hamstring tendon autograft and fresh frozen allograft: A prospective, randomized controlled study. *Am J Sports Med*. 2011;(39): p. 1430-1438.
 21. Lamblin C, Waterman B, Lubowitz J. Anterior cruciate ligament reconstruction with autografts compared with non irradiated, non chemically treated allografts. *Arthroscopy*. 2013; 29(6): p. 1113-1222.
 22. Maletis GB, Inacio MC, Funahashi TT. Analysis of 16,192 anterior cruciate ligament reconstructions from a community-based registry. *Am J Sports Med* 2013; 41: 2090-2098.
 23. Kaeding CC, Aros B, Pedroza A, Pifel E, Amendola A, Andrich JT, et al. Allograft Versus Autograft Anterior Cruciate Ligament Reconstruction: Predictors of Failure From a MOON Prospective Longitudinal Cohort. *Sports Health* 2011; 3: 73-81.
 24. Rihn J, Harner C. The use of musculoskeletal allograft tissue in knee surgery. *Arthroscopy*. 2003;(19): p. 51-56.
 25. Guo L, Yang L, Duan X. Anterior cruciate ligament reconstruction with bone patellar tendon bone graft: Comparison of autograft, fresh frozen allograft and gamma irradiated allograft. *Arthroscopy*. 2012;(28): p. 211-217.
 26. Hu J, Qu J, Zhou J, Lu H. Allograft versus autograft for anterior cruciate ligament reconstruction: an up-to-date meta analysis of prospective studies. *International Orthopaedics*. 2013;(37): p. 311-320.
 27. Larson R. The use of hamstring tendons in anterior cruciate ligament surgery. In *Presentado en: Arthroscopy association of North America. Specialty Day; 1995; Orlando*.