

CLASIFICACION: Se encontró un predominio de las pseudoartrosis vitales no infectadas con 54.3% (Cuadro 1) siendo la tibia el hueso más afectado con 39 casos (41.5%).

CUADRO 1
INCIDENCIA DE SEUDOARTROSIS
SEGUN TIPO Y LOCALIZACION

| SEUDOARTROSIS | PTES. | HUESO | | % |
|---------------|-------|-----------|----|------|
| Vitales | 51 | Húmero | 6 | 54.3 |
| | | Antebrazo | 8 | |
| | | Fémur | 16 | |
| | | Tibia | 21 | |
| No vitales | 22 | Húmero | 11 | 23.4 |
| | | Antebrazo | 4 | |
| | | Fémur | 1 | |
| | | Tibia | 6 | |
| Infectadas | 21 | Húmero | 1 | 22.3 |
| | | Antebrazo | 3 | |
| | | Fémur | 5 | |
| | | Tibia | 12 | |
| TOTAL | 94 | | | 100 |

En cuanto al tipo de pseudoartrosis encontramos:

SEUDOARTROSIS VITALES NO INFECTADAS: Fue el tipo de pseudoartrosis más frecuente (51 casos) siendo más común en la tibia con el 41.2% de los casos.

La evolución preoperatoria era de 11.6 meses y habían sido tratadas con manejo ortopédico cerrado 18 pacientes, osteosíntesis placa 12 pacientes y con clavo endomedular 12 casos. El tratamiento realizado consistió en la fijación con placa en 39 pacientes, seguido por clavos endomedulares en 11 pacientes. Se adicionó injertos al 27.4%.

SEUDOARTROSIS NO VITALES: Con 22 pacientes (23.4%).

En las pseudoartrosis no vitales no se encontró una diferencia significativa en cuanto al sexo con una edad promedio de 38.9 años. Como antecedente se halló una evolución preoperatoria promedio de 13 meses y el tratamiento previo había consistido en la reducción abierta con placa en 7 pacientes seguido del tratamiento cerrado en 6 pacientes y la fijación con tutor externo en 3 casos.

El 95.5% de estos pacientes fueron tratados con fijación interna con placa y se añadieron injertos al 86.4% de los casos.

SEUDOARTROSIS INFECTADA: Se presentaron 21 pacientes, 12 de los cuales fueron en tibia. En las pseudoartrosis infectadas se encontró un franco predominio del sexo masculino (80%) con una edad promedio de 32.2 años.

La evolución promedio preoperatoria fue 17.5 meses.

El tratamiento previo había sido el ortopédico cerrado en 4 casos, la fijación externa en 5 pacientes y la fijación interna con placa en 6 casos. El 44.4% de estos pacientes tenían el antecedente de 2 o más cirugías previas.

El tratamiento realizado consistió en la fijación externa con tutor en 10 casos y fijación interna con placa en 11 pacientes. Se adicionaron injertos al 95.2% de los casos.

RESULTADOS

Seguimiento

De los 94 casos analizados inicialmente se pudo actualizar el seguimiento a 77 pacientes (81.5%). Este seguimiento va desde 6 meses hasta 8.1 años (promedio 2.6 años). Se realizó un examen físico y control radiográfico de los pacientes que pudieron asistir a consulta.

Una paciente con dos Pseudoartrosis había fallecido y se encontraba trabajando sin limitación alguna al momento del deceso. Trece pacientes no asistieron a controles posteriores ni se pudieron localizar.

A través de este seguimiento pudimos establecer que la Consolidación de la pseudoartrosis ocurrió en promedio a las 23.9 semanas después del procedimiento quirúrgico. En las pseudoartrosis vitales se obtuvo un 100% de consolidación completa (42 casos), de los cuales el 95.2% fueron con una única intervención (40 casos) y el 4.8% necesitaron reosteosíntesis más injertos (2 casos).

En las pseudoartrosis no vitales o avasculares también se obtuvo un 100% de consolidación completa (18 casos), de los cuales el 88.9% necesitaron una única intervención (16 casos) y el 11.1% ameritaron reosteosíntesis más injertos (2 casos).

En las pseudoartrosis infectadas se obtuvo un 88.2% de consolidación completa (15 casos) y un 11.8% de persistencia de No unión fibrosa (2 casos). De los pacientes quienes obtuvieron consolidación completa el 47% fueron con una única intervención (8 casos) y el 53% restante necesitaron dos o más intervenciones (9 casos).

La valoración funcional de los resultados se hizo basada en la tabla diseñada por Sakellarides (42) modificada por los autores, obteniendo los siguientes resultados:

En las pseudoartrosis vitales o vasculares 97.8% de resultados excelentes y buenos, en las no vitales o avasculares 77.7% de resultados excelentes y buenos, y en las pseudoartrosis infectadas 76.4% de resultados excelentes y buenos. No se obtuvieron resultados malos.

Tres pacientes obtuvieron resultado regular en tibia, dos de ellos por presentar cojera leve dolorosa por acortamiento residual secundario a pseudoartrosis infectada. El otro se debió a limitación para los movimientos del tobillo con cojera secundaria a pseudoartrosis infectada manejada con tutor externo extendido al pie.

Dos pacientes presentaron resultado Regular en húmero, uno de ellos por lesión del nervio radial desde el momento de la fractura que obligó a cambiar de oficio, aunque la pseudoartrosis consolidó adecuadamente y la limitación funcional dependió del trauma inicial y no del tratamiento de la pseudoartrosis. El otro paciente fue una mujer con Pseudoartrosis Atrófica de Húmero en quien se presentó una fractura humeral sobre la placa en el intraoperatorio que no pudo ser corregida por problemas cardiovasculares que obligaron a terminar la intervención quirúrgica; la fractura fue manejada en forma cerrada consolidando pero dejando limitación dolorosa para movimientos de codo y hombro.

Un paciente presentó resultado regular en antebrazo debido a adherencias tendinosas que fueron manejadas con tenolisis.

Dos pacientes obtuvieron resultado regular en fémur: Uno de ellos fue un paciente con una pseudoartrosis no vital de tipo sinovial subtrocantérica tratada con una placa angulada y valguización del cuello femoral evolucionando hacia el aflojamiento del material por lo cual fue necesario reintervenir. El otro paciente tenía una pseudoartrosis de diáfisis femoral a quien se le había colocado un clavo endomedular de

Gross-Kempf que cursó con migración de la parte distal del clavo hacia la articulación patelofemoral, se le retiró el clavo y se colocó una placa en onda con injertos evolucionando hacia el aflojamiento de la placa por lo cual fue necesario reintervenir y colocar una placa angulada.

TABLA DE VALORACION DE RESULTADOS FUNCIONALES*

| EXCELENTE | BUENO | REGULAR | MALO |
|-----------------------|--------------------|--|--------------------------------|
| Sin síntomas | Quejas menores | Leve incomodidad aumenta con frío o humedad. | Dolor constante |
| Sin cojera | Sin cojera | Cojera leve | Cojera constante |
| Sin soportes | Sin soportes | Uso bastón | Uso muletas |
| Todo deporte | Todo deporte | Deporte limitado | Actividades muy limitadas |
| Ocupación original | Ocupación original | Cambio oficio más leve | Incapacidad trabajar |
| Movimientos completos | 75% movimiento | 50% movimiento rodilla-tobillo | 25% movimiento rodilla-tobillo |

* Tomado de Sakellarides, Freeman, Grant. J.B.J.S. 46-A, Abril 1964 (41) Modificado para miembro superior de Haley, W. Clin. Orthop. 219, 1987.

CUADRO 2
TRATAMIENTO SEGUN TIPO DE SEUDOARTROSIS

| SEUDOARTROSIS | MATERIAL | PTES. | HUESO | INJERTOS | |
|---------------|---------------|-------|-----------|----------|----|
| | | | | SI | NO |
| Vitales | Placa | 39 | Húmero | 2 | 4 |
| | | | Antebrazo | — | 8 |
| | | | Fémur | 7 | 3 |
| | | | Tibia | 4 | 11 |
| | Clavo AO | 11 | Fémur | 1 | 5 |
| | | | Tibia | — | 5 |
| | Tutor externo | 1 | Tibia | — | 1 |
| No vitales | Placa | 21 | Húmero | 8 | 3 |
| | | | Antebrazo | 4 | — |
| | | | Fémur | 1 | — |
| | | | Tibia | 5 | — |
| | Tutor externo | 1 | Tibia | 1 | — |
| Infectadas | Tutor externo | 10 | Fémur | 1 | — |
| | | | Tibia | 9 | — |
| | Placa | 11 | Húmero | 1 | — |
| | | | Antebrazo | 2 | 1 |
| | | | Fémur | 4 | — |
| Tibia | | | 3 | — | |

CUADRO 3
HALLAZGOS AL INGRESO

| COMPLICACIONES AL INGRESO | PTES. |
|---------------------------|-------|
| Varo | 10 |
| Acortamiento | 5 |
| Antecurvatum | 3 |
| Valgo | 2 |
| Rotación Externa | 2 |
| Recurvatum | 1 |

CUADRO 4
SEGUIMIENTO

| SEUDOARTROSIS | SEGUIMIENTO MESES | HUESO | |
|---------------|-------------------|-----------|------|
| Vitales | 24.1 | Húmero | 10.2 |
| | | Antebrazo | 52 |
| | | Fémur | 25 |
| | | Tibia | 11.8 |
| No Vitales | 29.5 | Húmero | 31 |
| | | Antebrazo | 30.5 |
| | | Fémur | 11 |
| | | Tibia | 46 |
| Infectadas | 27.2 | Húmero | 20 |
| | | Antebrazo | 27.9 |
| | | Fémur | 36.6 |
| | | Tibia | 24.3 |

CUADRO 5
CONSOLIDACION

| SEUDOARTROSIS | CONSOLIDACION SEMANAS | HUESO | |
|---------------|-----------------------|-----------|------|
| Vitales | 19.9 | Antebrazo | 20 |
| | | Fémur | 17.3 |
| | | Tibia | 20.1 |
| | | Húmero | 14.6 |
| No Vitales | 21.2 | Antebrazo | 16 |
| | | Tibia | 24 |
| | | Húmero | 22 |
| | | Fémur | 20 |
| Infectadas | 34.6 | Húmero | 20 |
| | | Tibia | 37.7 |
| | | Fémur | 42.6 |
| | | Antebrazo | 16 |

CUADRO 6
RESULTADOS*

| VITAL O VASCULAR | |
|------------------|-----------|
| RESULTADO | PACIENTES |
| Excelentes | 38 |
| Buenos | 3 |
| Regular | 1 |

| NO VITAL O AVASCULAR | |
|----------------------|-----------|
| RESULTADO | PACIENTES |
| Excelentes | 13 |
| Buenos | 1 |
| Malos | 4 |

| INFECTADOS | |
|------------|-----------|
| RESULTADO | PACIENTES |
| Excelentes | 9 |
| Buenos | 4 |
| Regulares | 4 |

* Basados en tabla de valoración de resultados de Sakellarides, Freeman, Grant. J.B.J.S. 46-A, Abril 1964 (42).

DISCUSION

Desde el punto de vista biomecánico el hueso cumple dos funciones:

1. *Metabólica*: Contempla la homeostasis de minerales tales como calcio y fósforo.

2. *Mecánica*: Es aquella relacionada con la transmisión de cargas, la contención de órganos y la locomoción (44,45).

Para que el hueso pueda cumplir en forma adecuada estas funciones necesita mantener sus características físicas de *resistencia* o capacidad de soportar cargas sin falla estructural, y *rigidez* o capacidad de soportar cargas con mínima deformación (28).

La pérdida brusca de estas propiedades, como ocurre en una fractura, altera completamente la función mecánica del hueso. Desde el punto de vista biomecánico definimos una fractura como la solución de continuidad de un determinado segmento óseo que conlleva a una súbita interrupción de las líneas de fuerza de una sobrecarga única o repetida (fractura por stress).

Una vez producido este evento, se inicia en el organismo un proceso de reparación biológica llamado "Consolidación", el cual se logra a través de la producción de un tejido intermedio que va a unir de nuevo los fragmentos fracturados.

En las fases tempranas de la consolidación, el tejido intermedio tiene poca rigidez (tolera una elongación del 100%) y poca resistencia (0.01 Kp/mm²) (29). Este tejido de granulación consiste en fibrocármilago no mineralizado avascular formado por condrocitos capaces de sobrevivir en condiciones anaerobias y una matriz intercelular compuesta por cantidades variables de colágeno y proteoglicanos (37).

Este tejido de granulación interfragmentaria es el precursor mecánico y biológico de la diferenciación celular debido a las fuerzas de tensión (Straum = deformidad relativa) a que se encuentra sometido. De acuerdo a la teoría de la tensión interfragmentaria (Perren 1979) los tejidos intermedios sufren una serie de diferenciaciones histológicas que aumentan en forma progresiva su rigidez. Al transformarse en cármilago apenas tolera un 10% de elongación y posee una resistencia de 1.5 Kp/mm².

Una vez que el llamado "callo de fijación" logra un estado de reposo mecánico (ausencia de movilidad interfragmentaria), se iniciará la fase final de la mineralización del tejido con la aparición posterior de los fenómenos de remodelación cortical. Finalmente se recuperan las características del hueso cortical compacto (elongación del 2%) y resistencia de 10 a 15 Kp/mm²) (30).

Para que ocurra esta transformación celular es esencial la invasión vascular del blastema fracturario (49).

Este tipo de consolidación se conoce como *Consolidación Biológica* y es el que ocurre en condiciones naturales (como en los animales), durante el tratamiento ortopédico cerrado y en la llamada fijación elástica especialmente los enclavijamientos endomedulares cerrados o abiertos, los cuales permiten un cierto grado de movilidad interfragmentaria inicial esencial para iniciar los primeros pasos de la diferenciación celular.

Existe también la llamada *Consolidación Directa o Angiogénica* descrita radiográficamente como "soldadura autógena" por Danis en 1947 al utilizar una placa de osteosíntesis que tenía la capacidad de ejercer coaptación entre los fragmentos anatómicamente reducidos (22). La consolidación directa fue compro-

bada experimentalmente por Willenegger y Shenck en 1962 en sus dos variantes, *Consolidación por Contacto* y *Consolidación por Hendidura*", cuyos requisitos fundamentales son: *Estabilidad Absoluta* (factor mecánico) y *Vascularización* (factor biológico); siendo por lo tanto esencial la reducción anatómica de los fragmentos, la pre-carga ejercida por el tensado del implante (compresión) y una mínima agresión quirúrgica para evitar la desperiostización y la desvascularización.

La meta del tratamiento de las pseudoartrosis consiste en propiciar las condiciones biológicas y biomecánicas óptimas para lograr la consolidación.

En el caso de las pseudoartrosis vitales, será suficiente la estabilización mecánica, bien sea ejerciendo el principio de compresión con placa o con un clavo endomedular fresado el cual aumentará la estabilidad del foco de pseudoartrosis. El aporte biológico a través de decorticación, colocación de injertos autólogos de esponjosa y/o injertos vascularizados será esencial en el tipo de no unión avascular o no vital. En este caso es importante la función de un implante interno o externo que proteja la integración de los injertos permitiendo la función precoz de la extremidad.

La clasificación de Weber y Cech basada en los conceptos de Judet y colaboradores es útil para determinar el tipo de tratamiento quirúrgico ya que proporciona una idea clara de la capacidad biológica de los extremos óseos, lo cual es indispensable para considerar la necesidad o no de realizar un aporte biológico.

En nuestra serie de 94 casos, 51 pacientes (54.3%) fueron del tipo *vital no infectado* en todas ellas se realizó estabilización quirúrgica primaria:

40 pacientes (95%) consolidaron con una única intervención y en dos casos fue necesario realizar reosteosíntesis con injertos.

22 pacientes se presentaron como *seudoartrosis no vitales* y el 95.5% de ellos fueron estabilizados con fijación interna con placa. al 86.4% se les adicionó injertos autólogos de esponjosa; el restante 13.6% fueron pacientes en quienes se utilizó cemento óseo para aumentar la estabilidad de la fijación.

Finalmente, los restantes 21 pacientes (22.35) fueron *seudoartrosis infectadas* principalmente en la tibia y su tratamiento se realizó con fijación interna con placa en 11 pacientes o externa con tutor en 10 pacientes.

Es necesario resaltar que el espectro de la infección va desde aquellos pacientes con franca secreción y formación de fístulas hasta los que cursan con aflojamiento del implante o fatiga del material como única manifestación de una infección de baja virulencia, pero en los cuales se obtienen cultivos positivos (Especialmente estafilococo albus).

Los pacientes presentaron un cuadro clínico de infección activa supurativa se manejaron con fijaciones externas, secuestrectomía, fistulectomía e injertos o decorticación y requirieron de varias intervenciones quirúrgicas en la mayoría de los casos. Un segundo grupo de pacientes presentaron generalmente una buena cobertura cutánea y ausencia de fistulización activa, de ahí que el tratamiento incluyó el retiro del material de osteosíntesis, resección de fragmentos necróticos y restabilización, la cual se llevó a cabo con unas fijaciones internas.

En los pacientes con pseudoartrosis infectadas se adicionó injertos al 95.2%, siendo el método de Papineau el utilizado cuando se trataba de infecciones supurativas.

En general 64 pacientes (83.1%) consolidaron con una única intervención y en 13 casos fue necesario realizar 2 ó más cirugías.

En cuanto al segmento afectado se encontró un predominio de las *pseudoartrosis de tibia* con 39 casos de los cuales el 53.8% fueron del tipo vital no infectado, el 30.8% infectadas y el 15.4% no vitales. El tratamiento fue realizado con fijación interna con placa en el 58.9% de los pacientes, seguido por tutor externo en el 25.6%.

Como complicaciones postoperatorias 3 pacientes presentaron fístulas que fueron manejadas con secuestrectomía y antibioticoterapia, con cultivos positivos en la mayoría de los casos para estafilococo albus.

Las *pseudoartrosis de fémur* fueron las segundas en frecuencia con 22 casos de las cuales el 72.7% fueron del tipo vital generalmente secundarias a fracturas abiertas y con el antecedente de tratamiento previo de tipo quirúrgico. El tipo de tratamiento que más frecuentemente evolucionó a pseudoartrosis fue en enclavamiento endomedular tipo Kuntscher seguido por la fijación con placas.

El tratamiento consistió en fijación interna con placa en el 68.1% de los casos.

Cinco casos fueron clasificados como pseudoartrosis infectada: Uno de ellos fue manejado inicialmente con tutor externo y posteriormente con placa, evolucionando hacia la consolidación a pesar de la supuración y la gran reacción perióstica. Los otros casos corresponden a infecciones subclínicas con aflojamiento del material de osteosíntesis y en los cuales fue utilizada una placa "ondulada".

Las *pseudoartrosis de húmero* se presentaron en 18 pacientes cuyo tratamiento previo fue cerrado en 8 casos (yeso, férula, brace), reducción abierta y osteosíntesis con placa en 6 casos o enclavamiento tipo Enders en 3 casos.

La fijación interna se realizó con placa D.C.P. utilizando el abordaje posterior a través de las porciones larga y lateral del tríceps para el tercio medio y el abordaje del topectoral para la diáfisis proximal.

De las 11 pseudoartrosis no vitales 8 fueron manejadas con injertos y 3 con metilmetacrilato en pacientes ortoporóticas.

Las *pseudoartrosis en antebrazo* fueron las menos frecuentes, tuvimos 15 casos de los cuales 8 fueron vitales, 4 no vitales y 3 infectadas.

Todos los pacientes fueron fijados con placas de compresión dinámica de 3.5 mms usando placas en T para las pseudoartrosis del radio distal.

Es necesario insistir que la pseudoartrosis es algo más que una simple falta de unión entre 2 fragmentos óseos. Frecuentemente los pacientes presentan alteraciones funcionales concomitantes como acortamientos, angulaciones, malrotaciones, rigideces articulares, atrofiás musculares, trastornos tróficos cutáneos e infección. La incapacidad del paciente depende en gran parte de la sumatoria de todos estos factores, los cuales deben ser correctamente evaluados antes de iniciar cualquier tratamiento, por lo tanto, en nuestra opinión, no se pueden comparar los resultados clínicos, únicamente por el porcentaje de casos consolidados sin tener en cuenta los resultados funcionales.

Es por esto que nuestro protocolo de tratamiento incluye la fisioterapia intensiva previa a la intervención quirúrgica para así poder lograr recuperar al máximo el trofismo de los tejidos, vencer las rigideces articulares y disminuir la osteoporosis por desuso. En estos casos la extremidad afectada fue inmovilizada con una ortesis funcional.

Las pseudoartrosis vitales requerirán fijación interna o externa estable (aporte mecánico), habitualmente sin necesidad de injertos (aporte biológico). Las pseudoartrosis atróficas generalmente necesitarán de un aporte biológico (Decorticación, injertos) y en estos casos la osteosíntesis será indispensable para corregir las deformidades angulares, rotacionales, permitir una función precoz y proporcionar una adecuada estabilidad para la normal integración de los injertos. En el caso de las pseudoartrosis infectadas el tratamiento deberá estar orientado a la erradicación de los focos de infección como secuestros o abscesos intraóseos. Simultáneamente deberá estabilizarse la extremidad con una fijación externa y posteriormente se realizará el aporte biológico y la cobertura cutánea; esto puede requerir uno o varios procedimientos. En casos seleccionados puede optarse por una fijación interna, desde que no exista infección activa con fístula y en los cuales pueda obtenerse una buena cobertura muscular. En la tibia hemos utilizado la fijación con placa por la vía posteromedial, cuando no existen adecuadas condiciones en las partes blandas del aspecto anterior de la pierna o en aquellos casos con fijaciones externas fallidas.

CONCLUSIONES

Se realizó un trabajo retrospectivo de análisis de serie de casos de pseudoartrosis de húmero, antebrazo, fémur y tibia manejados en el servicio de Ortopedia y Traumatología del Hospital Clínica San Rafael y en la práctica particular del coautor, en el cual se han obtenido las siguientes conclusiones:

1. La mayoría de las pseudoartrosis tratadas (54.3%) fueron del tipo vital no infectadas, el 23.4% fueron no vitales y el restante 22.3% fueron infectadas.
2. Las Pseudoartrosis de huesos largos fueron más frecuentes en hombres con un promedio de edad de 38 años.
3. El 41.5 de las pseudoartrosis fueron en la tibia.
4. El 71% de los pacientes con pseudoartrosis habían sido previamente tratados con algún tipo de cirugía.
5. Las complicaciones más frecuentes al ingreso fueron las alteraciones del eje mecánico.
6. El 72.6% de las pseudoartrosis vitales o vasculares consolidaron adecuadamente sin injertos.
7. El 86.6% de las pseudoartrosis no vitales fueron tratados con fijación estable más injertos.

8. El 95.2% de las pseudoartrosis infectadas necesitaron injertos.
9. La Consolidación ocurrió en promedio a las 23.9 semanas. Siendo menor el tiempo para las pseudoartrosis vitales (19.9 semanas) y más prolongado para las infectadas (34.6 semanas).
10. El seguimiento promedio de nuestros pacientes fue de 2.6 años.
11. Los resultados funcionales fueron mejores para las pseudoartrosis vitales.

BIBLIOGRAFIA

1. Ballmer F., Ballmer P., Baumgaertel F., Ganz R., Mast J. Pauwels Osteotomy for Nonunions of the Femoral Neck Orthop Clin North Am Vol. 21, N° 4: 759, Octubre 1990.
2. Blatter G., Weber B. Reosteosynthesis in Delayed fracture Healing of the Femoral Shaft using a Waved-Plate Dialogue Vol. 1 Issue 2, Marzo 1986.
3. Boyd H., Lipinski S., Wiley J. Observations of Non-Union of the Shafts of the Long Bones, with a Statistical Analysis of 842 patients. J.B.J.S. Vol. 43-A, N° 2, Marzo 1961.
4. Brighton C., Friedenber B., Zemsky L. Direct-Current Stimulation of Non-Unionb and Congenital Pseudoarthroses. J.B.J.S. Vol. 57-A, N° 3, Abril 1975.
5. Conolly J.F. De Palma Tratamiento de Fracturas y Luxaciones. 3a. Ed.; Editorial Panamericana, 1985.
6. Cornell C.N., Lane J.M. Newest Factors in Fracture Healing. Clin. Orthop. N° 277; 297-311, 1992.
7. Cundy P., Paterson D. A Ten-year Review of the Treatment of Delayed union and Non-Union with an Implanted Bones Growth Stimulator. Clin Orthop. N° 259, Octubre 1990.
8. Crawford R. A History of the Treatment of Non-Union of Fractures in the 19th Century in the United States J.B.J.S. Vol. 55-A, N° 8, Diciembre 1973.
9. Grensahw A. H. Campbell's Operative Orthopaedics Mosby Co., 1987: 2053-2118.
10. Einhorn T., Lane J., et al. The Healing of Segmental Bone Defects Induced by Demineralized Bone Matrix J.B.J.S. Vol. 66-A, N° 2, Febrero 1984.
11. Gershundi D., Pinsker R. Bone Grafting for Non-Union of Fractures of the Tibia: A Critical Review The Journal of Trauma Vol. 22, N° 1, 1982.
12. Gozna E., Harrington I. Biomechanics of Musculoskeletal Injury. Williams Wilkins. London, 1982:87.
13. Healy W., et al Non-Union of the Humeral Shaft Clin Orthop N° 219, Junio 1987.
14. Heiple K., Herndon C. The Pathologic Physiology of Nonunion. Clin Orthop N° 43, Nov. 1965.

15. Hungría J. Pseudo-Artroses e Fraturas Diafisarias do Femur no Adulto. Estudo comparativo da influencia do tratamento sobre os resultados e consolidacao Tesis de Doctorado Facultad de Ciencias Medicas de Santa Casa, Sao Paulo, 1989.
16. Jensen J.E., Jensen T.G., Smith T., y cols. Nutrition in Orthopaedic surgery. J.B.J.S. Vol. 64-A, 1263-1272, 1982.
17. Johnson E., Urist M., Finerman G. Bone Morphogenetic protein Augmentation Grafting of the Resistant Femoral Nonunions. Clin Orthop. Nº 230, Mayo 1988.
18. Kessler S.B., Perren S.M., Hallfeldt K.J. The effects of Reaming and Intramedullary Nailing on Fracture Healing Clin. Orthop. Nº 212; 18-25, 1986.
19. Lavine L., Grodzinsky A. Current Concepts Review. Electrical Stimulation of Repair of Bone. J.B.J.S. Vol. 69-A, Nº 4, Abril 1987.
20. Mariani M., Rand J. Nonunion of Intertrochanteric Fractures of the Femur following Open Reduction and Internal Fixation. Results of Second Attempts to Gain Union. Clin Orthop. Nº 218, Mayo 1987.
21. Mast J., Teitge R., Gowda M. Preoperative Planning for the Treatment of Nonunions and the Correction of Malunions of the long Bones. Orthop Clin North Am Vol. 21, Nº 4: 693, Octubre 1990.
22. Muller M.E., Allgower M., Schneider R., Willenegger H. Manual de Osteosíntesis. Springer Verlag, 1980.
23. Muller M. Treatment of Nonunions by Compression Clin Orthop Nº 43, Noviembre 1965.
24. Olerud S., Danckwardt G. Fracture Healing in Compression Osteosynthesis in the Dog. J.B.J.S. Vol. 50-B, Nº 4, Noviembre 1968.
25. Orozco R., Orozco L. Fracturas Diafisarias. Objetivos de la Técnica AO. Criterios Quirúrgicos. Fundamentos Clínicos e Histológicos. Monografías de la Fundación Maurice E. Muller, España 1983.
26. O'Sullivan M., Shao E., Kelly P. The Effects of Fixation on Fracture Healing. Current Concepts Review. J.B.J.S. Vol. 71-A, Nº 2, Febrero 1989.
27. Owen R., Goodfellow J., Bullough. Fundamentos Científicos de Ortopedia y Traumatología, Salvat Ed. 1984: 468.
28. Palomino A., Alvarado G. Pseudoartrosis Infectadas SCOTT, Paipa, Octubre 1991.
29. Perren S. The Biomechanics and Biology of Internal Fixation using Plates and Nails. Orthopedics 12(1): 21-34, 1989.
30. Perren S.M. Physical and Biological aspects of fracture Healing with Special Reference to Internal Fixation. Clin Orthop. Nº 138, Enero 1979.
31. Perren S.M., Allgower M., Ehrsam R., Ganz R., Matter P. Clinical Experience with a New Compression Plate DCP. Acta Orthop. Scand. Suppl. 125, 1969.
32. Perren S.M., Russenberger M., Muller M., Allgower M. A Dynamic Compression Plate. Acta Orthop. Scand. Suppl. 125, 1969.
33. Pritchett J., L-Dopa in the Treatment of Nonunited Fractures. Clin Orthop. Nº 255, Junio 1990.
34. Rahn B. Direct and Indirect Bone Healing after Operative Fracture Treatment. The Otolaryngologic Clin North Am Vol. 20, Nº 3, Ago. 1987.
35. Ray R., Violette D., Buckley H. Studies of Bone Metabolism J.B.J.S. Vol. 37-A, Nº 1, Enero 1955.
36. Ray R.D., Sankaran B., Fetrow K. Delayed and Non-Union of Fractures. J.B.J.S. Vol. 45-A; 627-643, 1964.
37. Rhinelander F.W. Irrigación de los huesos de las extremidades. En Owen, Goodfellow, Bullough. Fundamentos Científicos de Ortopedia, Salvat Editores; 137-163, 1984.
38. Rosen H. The Treatment of Nonunions and Pseudoarthroses of the Humeral Shaft. Orthop Clin North Am. Vol. 21, Nº 4: 725, Octubre 1990.
39. Rosen H. Treatment of Non-Unions: General Principles. En CHAPMAN M.W. Operative Orthopaedics; J.B. Lippincot Co. 489-507, 1988.
40. Rosen H. Nonunions and Malunions en Browner, Júpiter, Levine, Trafton. Skeletal Trauma. W.B. Saunders Co, 1992.
41. Sanguino G., Quiñones A., Rico A. Pseudoartrosis Posttraumática de la Tibia en adultos. SCOTT, Paipa, Octubre 1991.
42. Sakellarides H., Freeman P., Grant D. Delayed Union and Non-Union of tibial-shaft fractures. A review of 100 cases. J.B.J.S. Vol. 46-A, Nº 3, Abril 1964.
43. Shenk R. Biology of Fracture en Browner, Júpiter, Levine, Trafton. Skeletal Trauma. W.B. Saunders Co, 1992.
44. Simmons D.J. Fracture Healing Perspectives. Clin. Orthop. Nº k200; 100-113, 1985.
45. Sledge S.L., Johnson K.D., Henley B., Watson J.T. Intramedullary Nailing with Reaming to treat Non-Union of the Tibia. J.B.J.S. Vol. 71-A; 1004-1019, 1989.
46. Soares J. Pseudo-artroses e Fraturas Diafisarias do Femur no adulto. Tesis de grado, Facultad de Medicina; Santa Casa Sao Paulo, 1989.
47. Suárez F., Alvarado G. Experiencia en el Manejo de las Fracturas Abiertas Grado III en el Hospital Militar Central. SCOTT, Paipa, Octubre 1991.
48. Weber B.G., Christian C. The Treatment of Nonunions without Electrical Stimulation. Clin. Orthop. Nº 161, Noviembre de 1981.
49. Weber B.G., Cech. Seudoartrosis, Fisiopatología, Biomecánica, Tratamiento y Resultados. Ed. Científico-Médica, 1986.

La Ortopedia Colombiana en el camino de la informática

*Dr. Eduardo Rodríguez F.
Lic. Clemencia Lombana
Ing. Luis E. Rodríguez*

La Sociedad Colombiana de Cirugía Ortopédica y Traumatología, en su constante deseo de mantener entre sus afiliados una dinámica que les permita la actualización de sus conocimientos, acorde con los adelantos casi infinitos de la especialidad y campos afines, ha creado e impulsa permanentemente el Centro de Documentación e Información BICIS.

Con este propósito en el seno de la Sociedad ha surgido una política de información que esté a la altura de la tecnología utilizada en la actualidad en los centros más desarrollados.

Para lograr este objetivo se está desarrollando un proyecto orientado a lograr una fuente o banco de datos de la especialidad, que debidamente ordenado, computarizado, sea fácilmente accesible a los investigadores - Miembros de la Sociedad, Residentes, Médicos, estudiantes y demás personal interesado en estas disciplinas.

La Sociedad cuenta en la actualidad con numerosos estudios inéditos o publicados que se han realizado en su ámbito a través de la historia (1); cuenta también con una colección de libros sobre la especialidad; con una serie de revistas Nacionales e Internacionales de Ortopedia; con videos, también nacionales y extranjeros y finalmente con un grupo de Discos Compactos de reciente adquisición¹.

1. La Biblioteca u Centro de Información de la Sociedad Colombiana de Cirugía Ortopédica y Traumatología: BICIS ha planeado el desarrollo de talleres dirigidos en primera instancia a los Médicos Especialistas y posteriormente a otro personal

de salud y personas interesadas en la información Médica Especializada, cuyos objetivos son los de capacitarlos en el manejo de la información, de la infraestructura computacional que le sirve de apoyo a la aplicación de la informática en ortopedia, traumatología, el aparato locomotor y en áreas afines.

El plan incluye tres clases de talleres.

- 1) Recuperación de la información Bibliográfica.
- 2) Desarrollo de políticas, estrategias, servicios y productos de información útiles para la práctica, la educación y la investigación en Cirugía Ortopédica, Traumatología y otros campos afines.
- 3) Incremento de la cantidad, calidad y diversidad de la información.

Se ha propuesto que los tres tipos de talleres se desarrollen en 2 niveles: básico y avanzado, empleando una metodología de educación de adultos, así mediante un programa de educación continua, no necesariamente presencial, que ofrece a los Médicos Ortopedistas y a otro personal interesado, diversas oportunidades de capacitación de acuerdo a sus necesidades e intereses particulares. En esta modalidad educativa, el nivel avanzado no tiene como requisito haber cursado el nivel básico y los objetivos a corto, mediano y largo plazo, responden al grado de desarrollo de la infraestructura de BICIS.

En síntesis el plan propuesto concluye:

A corto plazo talleres orientados hacia la capacitación del Médico Ortopedista para que aproveche los recursos de información bibliográfica disponible actualmente en la sede de la SCCOT, mientras que el nivel avanzado lo capacitará para utilizar los mismos recursos y otros servicios como el correo electrónico a través de una red de transferencia de información que le permitirá utilizarlo desde su lugar de trabajo o desde su propia casa.

En contraste, los talleres planeados a mediano plazo a nivel básico se buscan capacitar al Médico Ortopedista para selec-

La Sociedad está suscrita a una serie de Revistas de Ortopedia que llegan mensualmente a la Sede y cuyos artículos se están revisando condensando y ordenando por un grupo de expertos (2).

La revista de la Sociedad, publicada sin interrupción en los últimos 8 años constituye uno de los tesoros más preciados.

Se espera continuar adquiriendo información de las fuentes descritas: Publicaciones de los Ortopedistas, reseñas de cursos y congresos, libros básicos, revistas, discos y videos, todos los cuales seguirán nutriendo las bases de datos y así lograr mantenerlas actualizadas.

La tendencia técnica actual de ordenar la información es lograrlo mediante la ayuda de un computador u ordenador, al cual llega dicha información, la guarda en discos de gran capacidad y es susceptible, a su vez, se devolverá a solicitud y provecho del investigador.

Hasta la fecha, y entre nosotros, esta tecnología está en una etapa de iniciación, por lo cual existe cierto rechazo que se explica por lo novedoso y desconocido de los procedimientos. Se suma a esta desconfianza la necesidad de adquirir y aprender a utilizar una serie de equipos, por lo demás moderadamente costosos, pero que son de necesaria utilidad.

Con objeto de romper estas barreras, aparentemente infranqueables, BICIS ha organizado una serie de cursillos o talleres muy didácticos (2) que permitirán el acceso directo, sin intermediarios, del investigador a esos ordenadores de datos².

Se pretende, que una vez se cuente con una apreciable base de datos en el seno de la Sociedad, una organización firme y una buena estructura, merced al establecimiento de una red interna o local³.

cionar/adecuar los recursos tecnológicos disponibles para producir información relacionada con ortopedia, traumatología, el aparato locomotor y afines, recuperarla, organizarla y difundirla, mientras que los del nivel avanzado pretenden formar capacitadores para ello.

Por último, los talleres planeados a largo plazo pretenden capacitar al Médico Ortopedista para desarrollar sistemas de documentación especializados en ortopedia, traumatología, aparato locomotor y afines.

Además de los contenidos de carácter científico/tecnológico el programa de capacitación propuesto busca motivar al Médico Ortopedista hacia el desarrollo de la información especializada, el desarrollo cooperativo de un sistema de información y documentación apropiado, el manejo ético de la información y documentación y de los servicios y productos

de información como estrategias para mejorar la calidad de la práctica, la educación y la investigación en la especialidad y en áreas afines.

2. Recursos Propios

Cuenta con tres Bases de Datos soportadas en Microisid-CDS, el Banco de Datos de la SCCOT constituye una estrategia para recuperar la producción científica de los Ortopedistas colombianos, en él se han recopilado sus trabajos desde los comienzos de la práctica de la Especialidad en nuestro país, hasta los más recientes que fueron presentados en el Congreso de la Sociedad en Santafé de Bogotá, octubre de 1993. Incluye algunos de Profesores participantes en nuestras actividades científicas.

Anualmente están ingresando a este Banco nuevos trabajos que son presentados en Congresos, Seminarios y Cursos; este material es recopilado, analizado y procesado. La publicación del contenido de esta Base de Datos se ha hecho recientemente y se actualizará anualmente.

Base de Datos Catalo

Conformado por Revistas o Títulos adquiridos por donación, suscripción o canje. El Catálogo de la Hemeroteca de BICIS, publica en forma de separata de Carta Ortopédica que se actualizará semestralmente.

Se está trabajando en un diseño de lo que será el "Catálogo Colectivo de Hemerotecas de Ortopedia y Traumatología y especialidades afines" que llegará a ser un sistema útil para tener acceso a una virtual Hemeroteca Especializada Nacional en Ortopedia y Traumatología a través de la Red de interconexión de cualquier Biblioteca del país.

Bases BICIS

Comprende las referencias de Cirugía Ortopédica y Traumatología y afines de los artículos publicados en las Revistas extranjeras que periódicamente se reciben en la Sociedad, entre las principales tenemos: Journal of Bone Joint Surgery, Volumen Americano y Británico, Acta Ortopédica Escandinávica, Revista Francesa de Ortopedia y Traumatología Journal de Ortopedia Pediátrica, Clinical Orthopaedics and Related Research, Spine y otras Revistas pertenecientes a Latinoamérica.

Su actualización se hace permanentemente y el servicio de búsquedas se efectúa por medio de órdenes telefónicas, personalmente en la Sede de la SCCOT y pueden solicitar los artículos en copia directa del Computador y fotocopias.

Discos Compactos CD-ROM en Ortopedia

La información de la American Academy of Orthopaedic Surgery grabada en discos compactos puede consultarse localmente haciendo uso de lectores de disco óptico, forman parte de éste material: Orthopaedic Knowledge Update que contiene los Volúmenes 1, 2, 3 y 4 de 1984, 1987, 1990, 1993; El Instructional Course Lectures Volúmenes 36 a 40 de 1987-1991; The Journal of Bone and Joint Surgery Americano 1983-1992; The Journal of Bone and Joint Surgery Británico 1985-1991. A medida que la American Academy of Orthopaedic Surgery continúe con este tipo de publicaciones, serán adquiridas por BICIS.

3. La SCCOT ha considerado la realización de un estudio de factibilidad para el desarrollo e implantación de una red de transmisión de datos, que permitirá la transferencia de información ortopédica contenida en diferentes medios disponibles en BICIS; esto implica la instalación y conexión de los elementos básicos que proponen un sistema de comunicación computarizado como equipo servidor, modem, unida-