

Desarrollo de la masa y la resistencia óseas en la mandíbula de la rata hembra

M. I. OLIVERA, C. BOZZINI, I. F. META,
C. E. BOZZINI, R. M. ALIPPI

The development of bone mass and bone strength in the mandible of the female rat

Growth, Development & Aging 67: 85-93, 2003

El crecimiento corporal y su consecuencia, el crecimiento y desarrollo óseo, son influidos por múltiples factores de distinto origen, entre los que se destacan el genético, el endócrino, el nutricional y el ambiental. Una amplia variedad de modelos animales han sido empleados para obtener información sobre problemas relacionados con el crecimiento mandibular y craneofacial, normal y anormal. Muchos de estos estudios focalizan su atención en las dimensiones óseas, a pesar que la masa y la resistencia óseas son funcionalmente más importantes. El presente trabajo provee información basal sobre el patrón de crecimiento, la masa y la resistencia ósea de la mandíbula de rata. Los datos obtenidos entre los 21 y 180 días de vida postnatal pueden contribuir como referencia para el diseño de estudios experimentales, relacionados especialmente con el crecimiento compensatorio y como contribución para la clínica médica, la cual deberá evaluar los resultados publicados en animales experimentales para su validación y potencial extrapolación. Se utilizaron 50 ratas Wistar hembras alimentadas *ad libitum* con una dieta que permite el crecimiento normal de la mandíbula. Grupos de 5 ratas fueron seleccionadas aleatoriamente a diferentes tiempos entre los 21 y 180 días de vida. El crecimiento mandibular, en función de la edad cronológica, fue estimado a partir del registro del peso y de mediciones efectuadas entre puntos establecidos de la anatomía mandibular que incluyen: longitud, altura, área, longitud alveolar, longitud interalveolar, parte anterior y posterior. La masa ósea mandibular fue evaluada en función de la concentración mineral del material, considerada correlativa de su rigidez intrínseca, por análisis post-calcinación, expresado como mg de calcio presentes en las cenizas de la hemimandíbula izquierda y estimada mediante espectrofotometría de absorción atómica. La calidad mecánica del hueso mandibular fue determinada en el ensayo de flexión a tres puntos en un equipo Instron 4442, que permitió evaluar las siguientes propiedades mecánicas estructurales: resistencia a carga de fractura, carga elástica máxima, rigidez ósea en condiciones elásticas y absorción elástica de energía. El aná-

lisis macroscópico del crecimiento de la mandíbula indica que el hueso crece linealmente desde el día 21 hasta aproximadamente el día 90 como consecuencia de la modelación ósea determinante de cambios de forma y tamaño durante el crecimiento. El crecimiento óseo fue mayor al doble cuando se evaluó a partir del peso corporal, que cuando se consideró el área, la longitud y la altura mandibular y cuando los parámetros se expresaron en función del incremento porcentual entre los días 21 y 90. Es interesante destacar que: 1) el crecimiento relativo de la longitud y la altura mandibulares fueron similares y 2) el crecimiento relativo de la parte posterior del hueso ($0,10 \pm 0,01$ mm/d) fue mayor que el de la parte anterior ($0,02 \pm 0,01$ mm/d). Estos hechos indican que la mandíbula de los mamíferos crece, primariamente, a partir de la porción posterior por la presencia del cartilago condilar. La masa ósea (expresada como cantidad total de calcio presente en cenizas) aumentó desde la infancia hasta la adultez a una velocidad de $1,06 \pm 0,05$ mg/d con un valor máximo de $114,2 \pm 4,12$ mg/Ca²⁺, valor que puede ser considerado "pico de masa ósea mandibular". Estudios de correlación permitieron calcular que la masa ósea mandibular es de $7,69$ mg Ca/cm² de área mandibular o $0,19$ mg Ca/mg hueso. La resistencia a la fractura, la carga elástica máxima, la absorción elástica de energía y la rigidez ósea en condiciones elásticas, indicadores de la calidad mecánica del hueso, registraron un aumento lineal desde el día 21 hasta el día 90, no registrándose diferencia significativa entre los días 90 y 120. El incremento de la rigidez ósea y del contenido de mineral fue 779% y 712%, respectivamente, desde la infancia hasta la adultez. Este tipo de estudio longitudinal permitió describir las características normales del crecimiento de la mandíbula, el pico de masa ósea y las propiedades mecánicas estructurales del hueso en la rata. La mandíbula alcanza su tamaño adulto, el pico de masa ósea y la competencia mecánica apropiada entre los 90 y los 120 días de vida post-natal. Estudios de correlación permitieron calcular que la masa ósea mandibular es de $7,69$ mg Ca²⁺/Cm² de área mandibular o $0,19$ mg Ca²⁺/mg hueso.