

MORPHOLOGY OF THE LATERAL PTERYGOID MUSCLE ASSOCIATED TO THE MANDIBULAR CONDYLE IN THE HUMAN PRENATAL STAGE

Miriam L. Carranza^{1,2}, Carmen Carda⁴, Alicia Simbrón³, María C. Sánchez Quevedo⁵, Gabriela Celaya², María Elsa Gómez de Ferraris¹

¹Dept. of Oral Biology, Histology. Faculty of Dentistry. National University of Córdoba, Argentina. ²Animal Morphology. Exact, Physical and Natural Sciences Faculty. National University of Córdoba, Argentina. ³Dept. of Oral Biology, Anatomy Faculty of Dentistry. National University of Córdoba, Argentina. ⁴Dept. of Pathology. Medicine and Dentistry Faculty. Valencia University, Spain. ⁵Dept. of Histology and Tissue Engineering. Medicine and Dentistry Faculty. Granada University, Spain.

ABSTRACT

The lateral pterygoid muscle (LPM) inserts at the condyle and the articular disc and plays a central role in mandibular movement via the Temporomandibular Articular Complex. The aim of this study was to examine the association between the morphology of LPM muscular fascicles and the degree of mineralization of the mandibular condyle in the prenatal stage employing structural, ultrastructural and microanalytical evaluation. Sixteen human fetuses at 11-37 weeks of gestation, with no apparent pathology and resulting from spontaneous abortions, were included in the study. Samples from lateral pterygoid muscle and the mandibular condyle were processed for light microscopy and electron microscopy and microanalysis. Desmin immunolabeling (dilution 1: 25 Dako) and alpha sarcomeric actin immunolabeling (dilution 1:50 Dako) employing the avidin-biotin system were used in paraffin embedded samples. Contralateral samples were examined by transmission electron microscopy. Four condyles (at 17-21 weeks of gestation) were used to measure the relative content of calcium and phosphorous employing the X-ray diffraction microanalytical technique.

At 11-16 weeks of gestation, the LPM was composed of secondary myotubes associated to satellite cells and nerve fibers. At 18 weeks, the muscle exhibited multiple compact fascicles

and the condyle showed a thin, external, subperiosteal mineralized layer with few central bone spicules. At 20 weeks, at the site of insertion of the LPM, the bone trabeculae of the condyle contained an electrondense matrix with abundant mineralization nuclei. At 17-21 weeks of gestation no significant variations in the contents of phosphorous and calcium were observed. At 24 weeks, transmission electron calcium and microscopy studies revealed a marked increase in the functional units of the muscle fascicles. Also, at this age muscle fibers exhibited differences in the expression of desmin and alpha sarcomeric actin. At 37 weeks the muscle became multipennate in appearance, exhibiting a more complex organization than younger fetuses. Alpha sarcomeric actin labeling became light with age.

This results suggest that between 16 and 22 weeks of gestation the differentiation and maturation process of the muscle fibers precedes and prevails over the development and mineralization process from mandibular condyle. The rudimentary performance of the prenatal LPM would be one of the factors that regulate the process of ossification at the level of the mandibular condyle. The rate of ossification would increase starting from 22 of gestation week.

Key words: lateral pterygoid, morphology, prenatal stage.

MORFOLOGIA DEL MUSCULO PTERIGOIDEO LATERAL ASOCIADO AL CONDILO MANDIBULAR EN LA ETAPA PRENATAL HUMANA

RESUMEN

El músculo pterigoideo lateral (MPL) establece una relación directa con el cóndilo y el disco articular, desempeñando un rol importante en el movimiento mandibular a través del Complejo Articular Temporomandibular (CATM). El objetivo de este trabajo fue determinar la correspondencia entre las características morfológicas de los haces musculares del MPL y el grado de mineralización del cóndilo mandibular en la etapa prenatal, mediante un análisis estructural, ultraestructural y microanalítico. Se utilizaron 16 fetos humanos de 11 a 37 semanas de gestación procedentes de abortos espontáneos y sin patologías aparentes. Se obtuvieron muestras del músculo pte-

rigeoideo lateral y cóndilo mandibular para ser examinados mediante microscopía óptica, electrónica y técnicas de microanálisis. Muestras incluidas en parafina se emplearon en los estudios de inmunomarcación con desmina (dilución 1: 25 Dako) y alfa actina sarcómerica (dilución 1:50 Dako) visualizados con sistema avidina-biotina. El lado contralateral de cada una se utilizó para microscopía electrónica de transmisión. En cuatro cóndilos de 17 y 21 semanas del desarrollo se analizó el contenido relativo de calcio y fósforo con la técnica microanalítica por difracción de rayos X.

Entre las 11 y 16 semanas el MPL estuvo constituido por mio-tubos secundarios asociados a células satélites y fascículos

nerviosos. A las 18 semanas, el músculo mostró numerosos haces compactos y el cóndilo presentó una delgada capa externa subperióstica mineralizada con escasas espículas óseas centrales. A las 20 semanas, en la zona de inserción del MPL las trabéculas óseas del cóndilo contenían una matriz electrodensa con abundante núcleos de mineralización. Entre las 17 y 21 semanas no se registraron variaciones significativas en el contenido de calcio y fósforo. Las fibras musculares a las 24 semanas, mostraron un notable aumento de las unidades funcionales al MET y diferencias en su expresión a desmina y alfa actina sarcomérica. La organización del músculo a las 37 semanas fue más compleja con aspecto multipeniforme y con

la edad se redujo la intensidad en la inmunomarcación con alfa actina sarcomérica.

Estos resultados sugieren que entre las 16 y 22 semanas el proceso de diferenciación y maduración de las fibras musculares precede y prevalece sobre el desarrollo y mineralización del cóndilo mandibular. La funcionalidad aún rudimentaria del MPL prenatal, sería uno de los factores reguladores del proceso de osificación a nivel del cóndilo mandibular, cuyo ritmo incrementaría a partir de las 22 semanas de gestación.

Palabras clave: músculo pterigoideo lateral, cambios morfológicos, etapa prenatal humana.
