

Características craneofaciales de pacientes obesos en Chile. Estudio Preliminar

Craniofacial characteristics of obese patients in Chile. Preliminary study

Patricia Morales V, Carabineros de Chile, Chile, pamover2@hotmail.com
Paola Zegna-ratá L, Hospital San José, Osorno, Chile, paozegna@hotmail.com
Luz María Searle, Consulta Particular, Chile, luzmaserarle@gmail.com
Daniela Romero, Consulta Particular, Chile, dan.romero.m@gmail.com
Pamela Araya-Díaz, Universidad Andres Bello, Santiago, Chile, payleen@gmail.com
Juan Guillermo Parada, Universidad Andres Bello, Santiago, Chile, paradaygallo@hotmail.com
Hernán M. Palomino, Universidad Andres Bello, Santiago, Chile, palomino.hernan@gmail.com

RESUMEN

Introducción: La obesidad es un problema a nivel global que enfrenta el siglo XXI y Chile no se escapa de esta realidad. Así como existen características mórbidas de pacientes con obesidad, también existen características craneofaciales similares en estos pacientes. El estado nutricional es un factor que influye en el desarrollo de una persona en general, lo que tiene implicancias en el tratamiento ortodóncico, ortopédico y quirúrgico de las alteraciones maxilo – mandibulares de los pacientes. **Objetivo:** investigar si la morfología craneofacial difiere entre los adolescentes obesos y los de peso normal. **Métodos:** Estudio retrospectivo, se basó en la comparación de medidas craneofaciales obtenidas del análisis cefalométrico, utilizando teleradiografías laterales, de dos grupos: grupo estudio (IMC mayor a 30, obeso) y grupo control (IMC normal). **Resultados:** Se observaron dimensiones maxilares y mandibulares mayores en el grupo estudio comparado con los pacientes del grupo control. Las medidas para la dimensión maxilar tuvieron diferencia significativamente estadística. **Conclusiones:** El aumento de peso es un factor importante que puede afectar los patrones de crecimiento craneofacial y debe ser tomado en consideración durante la planificación del tratamiento ortodóncico en pacientes adolescentes.

PALABRAS CLAVE

Obesidad, Cefalometría, Crecimiento Craneofacial, Adolescentes.

ABSTRACT

Introduction: Obesity is a global problem in the 21st century and Chile does not escape this reality. Just as there are morbid characteristics of patients with obesity, there also share similar craniofacial characteristics. Nutritional status is a factor that influences the a person's general development, which has implications in the orthodontic, orthopedic and surgical treatments of maxillo-mandibular alterations. **Objective:** investigate whether craniofacial morphology differs between obese and average-weight adolescents. **Methods:** A retrospective study based on the comparison of craniofacial measures obtained from the cephalometric analysis, using lateral cephalograms, from two groups: study group (BMI over 30, obese) and control group (normal BMI). Greater maxillary and mandibular dimensions were observed in the study group compared to the patients in the control group. The measurements for de maxillary dimension had a statistically significant difference. **Conclusions:** Weight gain is an important factor that can affect craniofacial growth patterns and should be taken into consideration during the planning of orthodontic treatment in adolescent patients.

KEYWORDS

Obesity, Cephalometry, Craneofacial Growth, Adolescents.

Recibido: 9 setiembre, 2019

Aceptado para publicar: 26 de mayo, 2020

Morales, P., Zegna-ratá, P., Searle, L. M., Romero, D., Araya-Díaz, P., Parada, J. G. & Palomino, H.M. (2020) Características craneofaciales de pacientes obesos en Chile. Estudio Preliminar. *Odontología Vital*, 2(33), 29-36. <https://doi.org/10.59334/ROV.v2i33.398>

INTRODUCCIÓN

La obesidad es el mayor problema a nivel global que enfrenta el siglo XXI. La prevalencia se ha duplicado desde 1980 y se ha ido incrementando a un nivel alarmante, especialmente en el mundo occidental. De acuerdo al World Health Organization, se estima que a nivel global se encuentran 170 millones de niños (<18 años) con sobrepeso. (Olszewska, 2017)

La preocupación por la obesidad radica no solo sobre sus efectos directos sobre la salud y calidad de vida de las personas, sino además por su fuerte asociación con las principales enfermedades no transmisibles de nuestro tiempo: cardiovasculares, diabetes mellitus tipo 2, hipertensión arterial, osteoarticulares y algunos tipos de cáncer.

La obesidad puede llegar a reducir la esperanza de vida hasta en diez años y representa una elevada carga económica para el individuo y la sociedad. (Atalah, 2012)

Chile no escapa de esta realidad y ha experimentado importantes cambios desde 1960, con una prevalencia alta y creciente en todas las etapas de la vida, que determina la existencia de aproximadamente 4 millones de personas obesas en el país. Estudios del Ministerio de Salud demuestran que representa la segunda causa de años de vida perdidos por discapacidad prematura y la sexta causa de muerte a nivel nacional. (Rozowski, 1997)

La obesidad en nuestra población es un tema contingente, que preocupa a los gestores de políticas de salud en nuestro país y también a la población en general, ya que conlleva distintas enfermedades crónicas y psíquicas que disminuyen la calidad de vida de las personas que la padecen.

Así como existen características mórbidas de pacientes con obesidad, también existen características craneofaciales similares en estos pacientes, que han sido estudiadas en otras regiones del mundo, en especial en países que demuestran un aumento de obesidad en el último tiempo. La pregunta que cabe hacerse es ¿son estas características craneofaciales aplicables a la población chilena?

Con los resultados obtenidos del presente estudio se contribuirá tanto en la comprensión de esta enfermedad en forma global, como en los diagnósticos y tratamientos de los pacientes ortodóncicos obesos.

Cuando se discute la prevalencia de la obesidad es importante definir los indicadores y puntos de corte utilizados. No existe un consenso en cuanto a la definición de obesidad, pero el método más comúnmente usado corresponde al índice de masa corporal (IMC). Éste es expresado como el peso del cuerpo en kilogramos, dividido por la altura en metros del individuo al cuadrado. Según los estándares internacionales de los grupos de trabajo de la obesidad, el normopeso corresponde a $IMC < 25$, sobrepeso entre $25 - 30$, y un $IMC > 30$ define obesidad (Ohrn, 2002). Según los centros de control y prevención de enfermedades, para niños y adolescentes (entre 2 y 19 años), sobrepeso es definido según el $IMC > 0$ igual al percentil 85 y $<$ al percentil 95 para los niños de la misma edad y género, mientras que la obesidad está definida según el IMC sobre o mayor al percentil 95. (Olszewska, 2017)(Ohrn, 2002)

Influencia de la obesidad en el desarrollo puberal:

Las consecuencias de la obesidad son múltiples, entre ellas incluyen complicaciones metabólicas, tal como la diabetes mellitus, hiper-

tensión, dislipidemia, desordenes hepáticos, apnea obstructiva del sueño, problemas psicológicos, entre otros.

Se ha visto que el inicio temprano de la obesidad puede causar un incremento en la densidad y tamaño de las vertebrae, además de una aceleración el ritmo de crecimiento esquelético. En particular, se ha planteado la hipótesis que la obesidad causa un impacto en el desarrollo craneofacial y conlleva a una maduración esquelética precoz maxilar y mandibular. (Giuca, 2012)

El nivel de grasa corporal puede afectar en la respuesta neuroendocrina responsable del inicio de la pubertad precoz, a pesar de los bajos niveles de la hormona de crecimiento. La leptina acelera la producción de la hormona liberadora de gonadotropina por el hipotálamo afectando la adenohipofisis, promoviendo el desarrollo puberal acelerado. Por otra parte, se ha planteado la hipótesis que la leptina actúa directamente sobre los centros de crecimiento esquelético, mediante la inducción de la diferenciación y proliferación de los condrocitos. (Giuca, 2012)

Obesidad y repercusiones en ortodoncia:

Los aspectos biológicos del crecimiento craneofacial son fundamentalmente importantes para la ortopedia dentofacial. El estado nutricional es un factor que influye el desarrollo de una persona en general, lo que tiene implicancias en el tratamiento ortodóncico, ortopédico y quirúrgico de las alteraciones maxilo – mandibulares de los pacientes. (Olszewska, 2017) El conocimiento del potencial de crecimiento facial es esencial para el correcto diagnóstico y tratamiento. El tiempo de tratamiento puede influir en los resultados terapéuticos dirigidos a producir ciertos efectos

ortopédicos en las estructuras craneofaciales. En particular, el tiempo óptimo de tratamiento para la desarmónía esquelética de Clase II con aparatos funcionales, es durante o ligeramente después del pick del crecimiento mandibular. Por estas razones, el operador debe considerar las alteraciones en la maduración esquelética al realizar ortodoncia u ortopedia durante la dentición temporal o mixta, para optimizar los resultados terapéuticos. (Rojas, 2014)

El objetivo de este estudio es determinar la morfología craneofacial en adolescentes obesos y comparar los datos encontrados con adolescentes de peso normal, en la Región Metropolitana De Santiago de Chile.

MATERIALES Y MÉTODO

Estudio retrospectivo realizado en pacientes en tratamiento de ortodoncia en la Clínica Odontológica de la Universidad Andrés Bello. El estudio se basó en la comparación de las características de la radiografía inicial (previa al tratamiento) de dos grupos pareados (por edad y sexo), grupo estudio y grupo control.

El grupo estudio estuvo constituido por 12 adolescentes, 8 hombres (promedio de edad 13.6) y 4 mujeres (promedio de edad 14.5) con un IMC mayor a 30 (obesos, producto de ingesta calórica amentada y vida sedentaria). El grupo control de 12 adolescentes fue constituido por 8 hombres (promedio de edad 13.6) y 4 mujeres (promedio de edad 14.5) con un IMC normal.

El estudio se basó en medidas obtenidas de teleradiografías laterales de cráneo, las cuales cumplieron los siguientes requisitos: posición natural de cabeza, máxima intercuspidad (MIC) y labios en reposo.

Los datos obtenidos fueron comparados con las correspondientes medidas registradas del grupo control, las teleradiografías de estos pacientes fueron tomadas en el mismo lugar, bajo las mismas condiciones y el mismo operador.

Las variables craneofaciales evaluadas fueron basadas en puntos y líneas calométricas (tabla I) de distintos análisis cefalométricos, estos análisis fueron realizados por un solo operador en forma manual, para posteriormente ser co-tejados por un segundo operador.

Análisis Estadístico Los datos fueron tabulados en formato Excel y se realizó un análisis estadístico del tipo descriptivo e inferencial tanto del grupo completo como de hombres y mujeres por separado. En cuanto al análisis descriptivo, se calcularon los promedios y desviaciones estándar de cada varia-

ble y se determinó la distribución de las mismas, mediante el análisis de Shapiro – Wilks. Para el análisis inferencial, se determinó un nivel de confianza del 95% (: 0,05) realizándose el Test-t para muestras independientes o test U de Mann-Whitney (según distribución) para comparar entre pacientes adolescentes obesos y pacientes adolescentes de peso normal en el total de la muestra y separadamente hombres y mujeres.

RESULTADOS

Se observaron dimensiones maxilares y mandibulares mayores en el grupo de los pacientes obesos comparados con los pacientes del grupo control. Las medidas para la dimensión maxilar tuvieron diferencia significativamente estadística, no así las medidas de dimensión mandibular (Tabla II, III). Las mujeres obesas presentaron di-

Tabla 1: Las medidas craneofaciales incluidas en el estudio corresponden a medidas angulares y medidas lineares.

MEDIDAD ANGULARES (°)	RESULTADOS
SNA	Ubicación anteroposterior del maxilar con respecto a la base del cráneo.
SNB	Ubicación anteroposterior de la mandíbula con respecto a la base del cráneo.
Profundidad facial	Indica causa mandibular de la clase esquelética.
Profundidad maxilar	Indica causa maxilar de la clase esquelética.
Deflexión craneal	Indica posición de la cavidad glenoidea.
Convexidad facial	Indica clase esquelética.
MEDIDAS LINEALES (mm)	
S-N	Longitud craneal anterior
Co-A	Longitud maxilar
Co-Gn	Longitud mandibular
Xi-Pm	Longitud cuerpo mandíbula
N-Me	Altura facial anterior
S-Go	Altura facial posterior
Gl- Sn'	Longitud tercio medio facial
Sn-Me'	Longitud tercio inferior facial

mensiones maxilares y mandibulares mayores que las mujeres de peso normal, en cambio el grupo de hombres obesos y hombres de peso normal presentaron medidas similares. (Tabla IV, V, VI)

DISCUSIÓN

La secreción de la Hormona de Crecimiento (HG) es afectada por numerosos cuadros metabólicos y se ha encontrado alterado en la obesidad (Riedel *et al.*, 1995). Se acepta que la hormona de crecimiento tiene un efecto protagónico en el crecimiento del tejido óseo y se cree que niveles decrecientes de dicha hormona traen como consecuencia un crecimiento reducido del complejo craneofacial. Se ha demostrado que los niveles de HG se encuentran reducidos en los pacientes obesos, lo cual llevaría a pensar que dichos pacientes deberían tener dimensiones craneofaciales menores al compararlos con pacientes con niveles normales de HG (Argerete, 1997). Sin embargo, luego de analizar los resultados del presente estudio, contradictoriamente a lo esperado, se observó que las dimensiones craneofaciales de los pacientes con IMC compatible con obesidad presentaban dimensiones craneofaciales aumentadas. Estos hallazgos fueron similares a otros estudios encontrados en la literatura, (Olszewska, 2017, Atalah, 2012, Sadeghoanrizi, 2005) esto se debería a que los niveles reducidos de HG se comportan distinto en los huesos craneofaciales, que en los huesos largos del resto del esqueleto.

Diferencias género - específicas también fueron encontradas, siendo las medidas lineales significativamente mayores en mujeres que hombres. Un ejemplo de ello, es que las longitudes maxilares de mujeres obesas son significativamente mayores que las mujeres de peso normal, no así en el caso de

Tabla II: Medidas Angulares

Medidas Angulares	Resultados	
SNA	Ángulo mayor en pacientes obesos.	Maxilar adelantado con respecto a la base del cráneo.
SNB	Ángulo menor en pacientes obesos, en mujeres obesas se observó un mayor ángulo que mujeres del grupo control.	Mandíbula adelantada con respecto a la base del cráneo.
Profundidad Facial	Ambos grupos presentaron similares medidas que corresponden a la norma.	
Profundidad Maxilar	Ángulo mayor en pacientes obesos, en mujeres obesas se observó un mayor ángulo.	Maxilar adelantado con respecto a la base del cráneo.
Deflexión Craneal	Ángulo menor en pacientes obesos.	Cavidad glenoidea con implantación más distal.
Convexidad Facial	Ángulo menor en pacientes obesos.	Perfil recto.

Tabla III: Medidas Lineales

Medidas lineales	Resultados
Longitud Maxilar	Aumentada en pacientes obesos. En mujeres obesas se observó mayor longitud que en mujeres normales.
Longitud Mandibular	Aumentada en pacientes obesos.
Altura facial anterior	Disminuida en pacientes obesos.
Altura facial posterior	Disminuida en pacientes obesos.
Longitud tercio medio facial	Sin diferencia estadísticamente significativa.
Longitud tercio inferior facial	Sin diferencia estadísticamente significativa.

TABLA IV: Promedios, desviaciones estándar, valores p (significancia) de las variables estudiadas en el total de la muestra.

MEDIDAS ANGULARES							
	OBESOS			NORMALES			
VARIABLE	N	Mean	D/S	N	Mean	D/S	p
SNA	12	82.25	4.39	12	79.75	2.7	0.107
SNB	12	78.58	5.23	12	76.83	3.93	0.364
Prof. maxilar	12	93.33	3.23	12	91.58	3.06	0.078
Prof. facial	12	89.92	2.84	12	89.0	3.3	0.472
Def. craneal	12	29.33	2.02	12	31.33	2.19	0.03
Conv. facial	12	14.25	5.74	12	16.83	5.77	0.284
MEDIDAS ANGULARES							
	OBESOS			NORMALES			
VARIABLE	N	Mean	D/S	N	Mean	D/S	p
S-N	12	73.58	5.07	12	72.83	3.41	0.675
Co-A	12	97	6.35	12	91.92	5.52	0.048
Co-Gn	12	123.08	6.71	12	120.33	7.18	0.343
Xi-Pm	12	74.67	4.05	12	73.42	5.82	0.548
N-Me	12	126.92	8.06	12	129.75	7.42	0.381
S-Go	12	83.33	5.09	12	129.75	7.42	0.816
Gl-Sn'	12	64.42	5.28	12	66.5	3.9	0.284
Sn'-Me'	12	78.42	6.22	12	74.25	5.77	0.103

los hombres, que si bien evidenciaron diferencias a favor de los pacientes obesos, éstas no fueron significativas.

Estos resultados son similares a los encontrados en el estudio realizado por Ohrm *et al.* (2002), quienes atribuyen dichas diferencias al hecho de que las mujeres eran 1 año mayor que los hombres, esta discrepancia cronológica también se presentó en nuestra investigación. Estas diferencias parecen estar directamente relacionadas a la obesidad y no a las diferencias en el momento de ocurrencia del pick puberal o en el impulso del crecimiento (Atalah, 2012).

Durante el período prepuberal, los niños obesos tienen un crecimiento superior que los niños más delgados. Comenzando a la edad de

13 años en los varones y de 12.5 en mujeres. La ventaja de crecimiento decrece gradualmente, logrando una estatura final adulta de los sujetos obesos, equivalente a los de peso normal. En este mismo trabajo fue hallado un marcado prognatismo en mujeres y hombres obesos. Esto se explicaría porque el promedio del ángulo de base craneal (Na-S-Ba) se encontraba disminuido, lo que significa una mayor proyección mandibular (Atalah, 2012).

Sin embargo, el ángulo de deflexión craneal en nuestro estudio se encontró según la norma, incluso un poco disminuido, esto se interpreta como una cavidad glenoidea insertada más distal, compatible con clase esquelética tipo II. Por otro lado, los pacientes obesos presentaron un prognatismo

bimaxilar, lo cual puede ser atribuido a las dimensiones maxilares y mandibulares aumentadas. Para Sadeghoanrizi y cols (2005), el comportamiento del ángulo base craneal (Na-S-Ba) y las dimensiones maxilares y mandibulares tuvieron un comportamiento similar al presente estudio.

Diferencias entre las alturas faciales fueron encontradas en el estudio de Ohrm *et al.* (2002), siendo la altura facial anterior significativamente más pequeña en mujeres obesas comparada con los controles, resultado similar al obtenido en nuestro estudio. Ohrm *et al.* (2002), proponen que la altura facial anterior disminuida puede estar relacionada a niveles decrecientes de hormona de crecimiento, lo cual es característico de la obesidad.

Existen una serie de otros factores a parte de los bajo niveles de HG que influyen en el crecimiento craneo facial de los individuos adolescentes obesos. La hiperinsulinemia y el alto nivel de factor de crecimiento similar a la insulina I libre (IGF1), pueden actuar como factores de crecimiento. La teoría del crecimiento craneofacial puede ser más dependiente de IGF1 libre que de los niveles de HG. Estudios en ratones indican que existen receptores de HG en la ATM, pero no en las fibras del cartílago del cóndilo. Receptores de IGF1 libre se encontraron en la superficie articular, particularmente en la parte superior y posterior del cartílago condilar. Este nivel aumentado de receptores de IGF1 libre podría explicar la longitud mandibular aumentada (Nam, 1997).

Las diferencias cefalométricas encontradas en los pacientes obesos, a pesar de ser una muestra pequeña, son interesantes desde el punto de vista clínico. Como es sabido, estos pacientes tienen un metabolismo óseo distinto que los pacientes de peso normal. Sin embargo, frente a los criterios diagnósticos y planificación de tratamiento, no se toma en cuenta el IMC. Por lo tanto, considerando los presentes resultados, sería necesario incluir dichas modificaciones al tratar ortodóncicamente a pacientes con IMC compatible con obesidad.

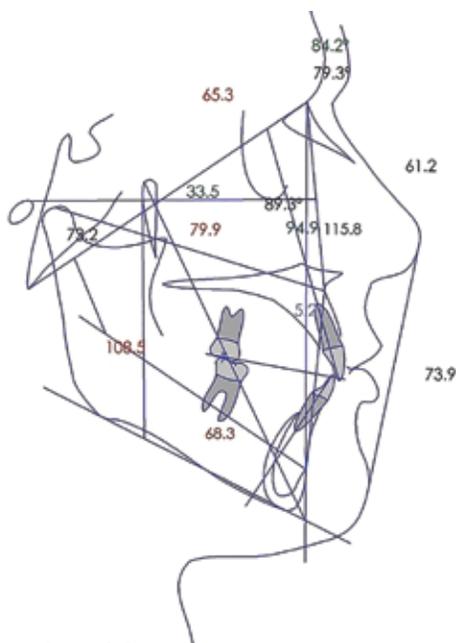
CONCLUSIÓN

Si bien este estudio se realizó con una muestra pequeña, revela que los pacientes adolescentes obesos, presentan dimensiones cefalométricas, tanto lineales como angulares craneofaciales aumentadas en comparación con los adolescentes de peso normal.

En esta muestra se encontraron diferencias género - específicas, siendo las medidas lineales signi-

TABLA V: Promedios, desviaciones estándar, valores p (significancia) de las variables estudiadas en mujeres.

MEDIDAS ANGULARES							
	OBESOS			NORMALES			
VARIABLE	N	Mean	D/S	N	Mean	D/S	p
SNA	4	84.75	6.85	4	78.0	0.82	0.098
SNB	4	86	10.17	4	75.0	3.74	0.089
Prof. maxilar	4	96.25	3.3	4	91.75	2.99	0.09
Prof. facial	4	92	2.16	4	89.5	3.12	0.236
Def. craneal	4	29.75	1.71	4	32.74	2.63	0.105
Conv. facial	4	13.75	4.5	4	18.25	8.42	0.382
MEDIDAS ANGULARES							
	OBESOS			NORMALES			
VARIABLE	N	Mean	D/S	N	Mean	D/S	p
S-N	4	70.5	4.93	4	70.75	2.36	0.930
Co-A	4	94.5	1	4	88.25	3.3	0.011
Co-Gn	4	119.25	4.03	4	116.5	1.91	0.264
Xi-Pm	4	72.75	2.63	4	70.0	3.92	0.288
N-Me	4	118.5	5.51	4	129.0	8.04	0.075
S-Go	4	79.75	4.19	4	84.75	4.11	0.139
GI-Sn'	4	60	5.1	4	66.75	2.36	0.053
Sn'-Me'	4	75.75	6.75	4	72.75	6.4	0.543



Trazado medidas

TABLA VI: Promedios, desviaciones estándar, valores p (significancia) de las variables estudiadas en hombres.

MEDIDAS ANGULARES							
	OBESOS			NORMALES			
VARIABLE	N	Mean	D/S	N	Mean	D/S	p
SNA	8	81.0	2.2	8	80.63	2.92	0.779
SNB	8	77.5	4.11	8	77.75	3.92	0.903
Prof. maxilar	8	91.88	2.1	8	91.5	3.3	0.787
Prof. facial	8	88.88	2.64	8	88.75	3.58	0.935
Def. craneal	8	29.13	2.23	8	30.63	1.69	0.152
Conv. facial	8	14.5	6.55	8	16.13	4.49	0.571
MEDIDAS ANGULARES							
	OBESOS			NORMALES			
VARIABLE	N	Mean	D/S	N	Mean	D/S	p
S-N	8	75.13	4.67	8	73.88	3.48	0.554
Co-A	8	98.25	7.59	8	93.75	5.63	0.199
Co-Gn	8	125.0	7.15	8	122.25	8.17	0.486
Xi-Pm	8	75.63	4.44	8	75.13	6.06	0.853
N-Me	8	131.3	5.33	8	130.13	7.64	0.766
S-Go	8	85.13	4.7	8	83.5	8.33	0.637
Gl-Sn'	8	66.63	4.0	8	63.38	4.63	0.155
Sn'-Me'	8	79.75	5.92	8	75.0	5.73	0.125

ficativamente mayores en mujeres obesas que en hombres obesos.

El aumento de peso es un factor importante que puede afectar los patrones de crecimiento craneofacial, debe ser tomado en consideración durante la planificación del tratamiento ortodoncico en pacientes adolescentes.

Se requieren estudios con un mayor número de muestra para confirmar estos resultados. ■■■

Autores:

Patricia Morales V*,
Paola Zegna-ratá L**,
Luz María Searle***,
Daniela Romero***,
Pamela Araya-Díaz****,
Juan Guillermo Parada****,
Hernán M. Palomino****

*Ortodoncista, Carabineros de Chile.

**Ortodoncista, Hospital San José, Osorno

***Odontólogo General, Consulta Particular.

****Postgrado de Ortodoncia, Universidad Andres Bello, Santiago, Chile. Echaurren 237, Santiago. Ortodoncia2017unab@gmail.com

CHILE



Trazado RX

BIBLIOGRAFÍA

- Argerete, J., Caballo, N., Barrios, V., Pozo, J., Munoz, M., Chowen, A. 1997. *Multiple endocrine abnormalities of the growth hormone and insulin-like growth factor axis in prepuberal children with exogenous obesity: effect of short and long term weight reduction. Journal of Clin Endocrinal Metabolism*, 82(7), 2076-2083. <https://doi.org/10.1210/jcem.82.7.4089>
- Atalah, E. 2012. *Epidemiología de la obesidad en Chile. Rev. Med. Clin. Condes*, 23(2), 117-123. [https://doi.org/10.1016/S0716-8640\(12\)70287-0](https://doi.org/10.1016/S0716-8640(12)70287-0)
- Giuca, M.R., Pasini, M., Tecco, S., Marchetti, E., Giannotti, L., Marzo, G. 2012. *Skeletal maturation in obese patients. Am J Orthod Dentofacial Orthop*, (142), 774-9. <https://doi.org/10.1016/j.ajodo.2012.07.011>
- Nam, S.Y., et al. 1997. *Effect of obesity on total and free insulin-like growth factor (IGF)-1, and their relationship to IGF-binding protein (BP)-1, IGFBP-2, IGFBP-3, insulin, and growth hormone. International Journal of Obesity and Related Metabolic Disorder*, 21(5), 355-359. <https://doi.org/10.1038/sj.ijo.0800412>
- Ohrn, K., Al-Kahlili, B., Huggare, J., Forsberg, C.M., Marcus, C., Dahllof, G. 2002. *Craniofacial morphology in obese adolescents. Acta Odontol Scand*, 60(4), 193-197. <https://doi.org/10.1080/000163502760147936>
- Olszewska, K. 2017. *Craniofacial morphology in overweight and obese orthodontic adolescent patients. J Pre-Clin Clin Res*, 11(1), 42-45. <https://doi.org/10.26444/jpccr/75138>
- Riedel, M., et al. 1995. *Pulsatile Growth Hormone Secretion in Normal-Weight and Obese Men: Differential metabolic regulation during energy restriction. Metabolism*, 44(5), 605-610. [https://doi.org/10.1016/0026-0495\(95\)90117-5](https://doi.org/10.1016/0026-0495(95)90117-5)
- Rojas, M., Gustavo, R. 2014. *Comparación de la maduración ósea en pre – púberes y adolescentes y su aplicación en el tratamiento ortopédico mandibular. Rev Estomatol Altiplano*, 1(2), 9-14.
- Rozowski, J., Arteaga, A. 1997. *El problema de la obesidad y sus características alarmantes en Chile. Rev Med Chile*, (125), 1217-24.
- Sadeghoanrizi, A., Forsberg, C.M., Marcus, C., Dahllof, G. 2005. *Craniofacial development in obese adolescents. European Journal of Orthodontics*, 27(6), 550-555. <https://doi.org/10.1093/ejo/cji048>



Derechos de Autor © 2020 Patricia Morales V, Paola Zegna-ratá L, Luz María Searle, Daniela

Romero, Pamela Araya-Díaz, Juan Guillermo Parada y Hernán M. Palomino. Esta obra se encuentra protegida por una [licencia Creative Commons de Atribución Internacional 4.0 \(CC BY 4.0\)](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/)