

La ingesta de *Lepidium peruvianum* y el desarrollo de las células de la línea espermatogénica e intersticial de Leyding en testículo de ratas jóvenes Holtzman

Lepidium peruvianum ingestion and the development of the of young rats Holtzman

Carlos Campodónico Reátegui,¹ Juana Delgadillo Ávila,² Justiniano Sotomayor Tamayo,² Sylvia Chein Villacampa,¹ Jorge Villavicencio Gastelú,³ Marieta Petkova Gueorguieva,² Maria Ventocilla Huasupoma,⁴ Lourdes Benavente Lipa.¹

¹ Departamento Académico de Estomatología Biosocial.

² Departamento Académico de Ciencias Básicas.

³ Departamento Académico Médico Quirúrgico.

⁴ Departamento Académico de Estomatología Rehabilitadora.

Correspondencia:

Carlos Campodónico Reátegui
Facultad de Odontología. UNMSM. Av. Germán Amézaga s/n. Lima 1. Perú

Teléfono: 998591081

Correo electrónico: ccampo_04umber@hotmail.com

Palabras clave: Ratas Holtzman, *Lepidium peruvianum*. Espermatogénesis. Túbulos seminíferos. Células de Sertoli. Células de Leydig.

Resumen

La *Lepidium peruvianum* (Maca) es un tubérculo con excelentes cualidades alimenticias y medicinales, es recomendada como un suplemento alimenticio, por sus minerales, compuestos químicos. Vitaminas, proteínas, ácidos grasos, carbohidratos, taninos, alcaloides.

Método. En nuestro estudio experimental tuvo como objetivo determinar el efecto que tiene la Maca en el desarrollo de células sexuales en los mamíferos. El estudio fue realizado en 20 ratas jóvenes Holtzman dividida en dos muestras, 10 pertenecieron al grupo control y las otras 10 al grupo experimental. El grupo del experimento consumieron dos gramos de Maca diario, se sacrificaron las ratas disecando los testículos y luego se hicieron cortes histológicos.

Se concluye que el consumo de Maca fue muy eficaz en el desarrollo de Células de Sertoli, en Espermatocito y en las células de Leydig el desarrollo fue notoriamente eficaz.

Abstract

Lepidium peruvianum (Maca), is a tuber with excellent nutritional and medicinal qualities due to its mineral and chemical compounds: vitamins, proteins, fatty acids, carbohydrates, tannins, and alkaloids.

Method. This experimental study aimed to determine the effect of Maca in the development of sex cells in mammals. The study conducted in 20 young Holtzman rats divided into two samples, in the experimental one rats consumed two grams of Maca daily for 30 days. Animals were sacrificed and then they were dissected; samples were histological studied.

Results and conclusions. We noted that the use of Maca was very effective in the development of Sertoli and Leydig cells, and quite effective in spermatocytes development.

Key words: Holtzman rats, *Lepidium peruvianum*, Spermatogenesis, Seminiferous tubules, Sertoli cells, Leydig cells.

Introducción

La maca es un cultivo andino ancestral, cuyo producto es un alimento natural. Constituye un tubérculo con excelentes cualidades alimenticias y medicinales. Fue desarrollado por los antiguos peruanos como los PUMPUSH de la etnia del Bombon, los pobladores de Chinchicocha en Junín y Pasco y Yaros en Huánuco. La maca el *Lepidium peruvianum* Chacón el más conocido. La MACA IMPERIAL es recomendada como un suplemento alimenticio, por sus minerales, compuestos químicos, vitaminas, proteínas, ácidos grasos, carbohidratos, taninos, alcaloides, etc.^{1,2} Debido a estos descubrimientos

LA MACA IMPERIAL favorece el proceso de calcificación de los huesos, estimula la eritropoyesis –formación y maduración de los glóbulos rojos- y fortalece el sistema inmunológico, estimula el sistema reproductivo de ambos sexos y puede ser utilizado como coadyuvante en las enfermedades de desnutrición, osteoporosis, estrés, SIDA, tuberculosis.³⁻⁶ La Dra. Chacón de Popovici en 1961 realizó estudios en ratas y sapos: "Estudio fotoquímico de *Lepidium meyenii* Walp," con el fin de conocer la frecuencia de procreación y los efectos de la Maca sobre los órganos genitales de estos animales.⁷ Descubrió que el principio activo referente a la fertilidad se debió al extracto alcaloideo, denominado

Macaina I, Macaina II, Macaina III y Macaina IV. La importancia de estos cuatro alcaloides radica en que no sólo son principios activos de este vegetal sino que actúan vigorosamente en la maduración de los folículos de Graff –óvulos reproductores femeninos- y en el aspecto de mitosis y en el incremento del número de espermatozoides en el género masculino.⁸⁻¹⁰ Yauri y Valerio en 1991² estudiaron el volumen, pH y concentración del líquido seminal así como los cambios de motilidad y tiempo de reducción del azul de metileno de los espermatozoides en un tratamiento con Maca en la reproducción de carneros. Ellos concluyeron que la Maca sí tiene efecto significativo en el volumen de semen eyaculado, sobre la concentra-

ción espermática y la motilidad de los espermatozoides.^{11,12}

El estudio fue de tipo experimental, se realizó en ratas jóvenes Holtzman en una muestra de 20 ratas macho de tres meses de edad con peso y tamaño controlado, 10 pertenecieron al grupo experimental y 10 al grupo control. Al grupo experimental se les suministró 2 gramos de maca diario durante 30 días. Luego se sacrificó a todas las ratas, se extrajo los testículos para hacer cortes histológicos y observar espermatozoides, células de Sertoli en tubo seminífero y células de Leydig en tejido intersticial. La diferencia obtenida fue altamente significativa y al aplicar la prueba Inferencial de Kruskal - P 0,000- lo que nos lleva a concluir que la ingesta de maca tiene propiedades espermatozoides en los animales de experimentación.

La investigación ha permitido determinar que la Maca, una planta nacional que crece en nuestra sierra tiene propiedades espermatozoides, Hemos observado que las ratas que consumieron maca por 30 días aumentaron en forma significativa la producción del volumen de espermatozoides en los tubos seminíferos, lo que permitiría un aumento de la capacidad reproductiva de los animales;^{13,14,15} este fenómeno posiblemente también se manifieste en la especie humana. Además es un recurso natural muy económico, al alcance de la mayoría de los habitantes del Perú. Culturalmente los habitantes de la sierra relacionaron esta propiedad con la procreación de las personas y animales, pero no de una manera científica.¹⁶

El estudio permitirá determinar que la ingesta de MACA por ratas albinas produce un aumento SIGNIFICATIVO de espermatozoides, células de Sertoli y Leydig en los tubos seminíferos en comparación con una muestra de ratas que no consumieron, de esta manera podemos deducir que la Maca favorecería el aumento de la capacidad reproductora de los mamíferos.

Diseño experimental

El presente estudio fue de tipo experimental, se realizó en ratas jóvenes Holtzman de tres meses de edad con peso y tamaño controlado, donde 10 ratas son experimentales y 10 de control, las cuales fueron sacrificadas para diseccionar los testículos y mediante cortes histológicos se observaron Espermatozoides, Células de Sertoli en tubo seminífero y Células de Leydig en tejido intersticial,

Métodos

El método utilizado fue experimental, las ratas del "grupo experimental y control, recibieron una dieta balanceada durante 10 días, luego se complementó con dos gramos de Maca por día, du-

rante 30 días a las ratas del grupo experimental. Se les extrajo los testículos de ambos grupos para ser incluidos en parafina; se hizo cortes histológicos de 5 micras, se llevó a láminas realizándose tinción con Hematoxilina Eosina para su posterior estudio microscópico.

Resultados

Cuadro 1. Tratamiento con *Lepidium peruvianum* y espermatozoides en tubos seminíferos de ratas albinas 2008

Tratamiento	Espermatozoides en tubo seminífero						Total	
	Escasos		Moderados		Abundantes		f	%
	f	%	f	%	f	%		
Experimental	0	0	3	15,8	16	84,2	19	100
Testigo	6	31,6	13	68,4	0	0	19	100
Total	6	15,8	16	42,1	16	42,1	38	100

La diferencia de espermatozoides en los tubos seminíferos entre el grupo experimental que consumieron Maca y el grupo control que no consumieron,

es altamente significativa. Prueba de Tau de Goodman y Kruskal y Ji cuadrado P= 0,000 (P<_0,01) (Ver cuadro 1 y fig. 1).



Fig. 1. Corte histológico de grupo testigo donde se observa los espermatozoides.

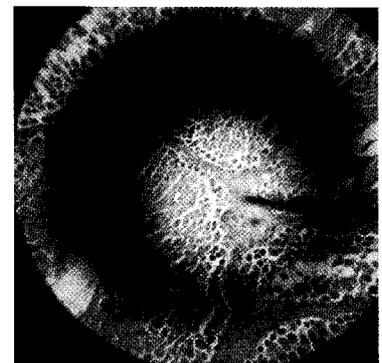


Fig. 2. Corte histológico de grupo experimental donde se observa los espermatozoides.

Cuadro 2. Tratamiento con *Lepidium peruvianum* y células de sertoli en tubo seminífero

Tratamiento con <i>Lepidium Peruvianum</i>	Células de Sertoli en tubo Seminífero								Total	
	Escaso		Moderado		Abundantes		f	%	f	%
	f	%	f	%	f	%				
Experimental	0	0	0	0	10	52,6	9	47,4	19	100
Testigo	5	26,3	8	42,1	6	31,6	0	0	19	100
Total	5	13,2	8	21,1	16	42,1	9	23,7	38	100

La diferencia de células de Sertoli en los tubos seminíferos entre el grupo experimental que consumieron maca y el grupo control que no consumieron,

es altamente significativa. Prueba de Tau de Goodman y Kruskal y Ji cuadrado P=0,000 (P<_0,01) (Ver Cuadro 2 y fig. 5).

Cuadro 3. Tratamiento con *Lepidium peruvianum* y células de leydig en tejido intersticial

Tratamiento	Células de leydig en tejido intersticial						Total	
	Escasos		Moderados		Abundantes		f	%
	f	%	f	%	f	%		
Experimental	0	0	3	15,8	16	84,2	19	100
Testigo	5	26,3	12	63,2	2	10,5	19	100
Total	5	13,2	15	39,5	18	47,4	38	100

La diferencia de células de Leydig en los tejido intersticial entre el grupo experimental que consumieron maca y el grupo control que no consumieron,

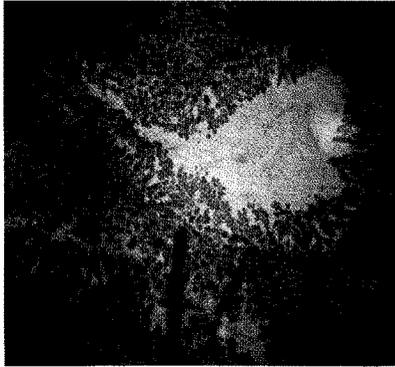


Fig. 3. Corte histológico de grupo testigo donde se observa las células de Leydig.

es altamente significativa. Prueba de Tau de Goodman y Kruskal y Ji cuadrado $P=0,000$ ($P<0,01$) (Ver Cuadro 3 y fig. 3 y 4).

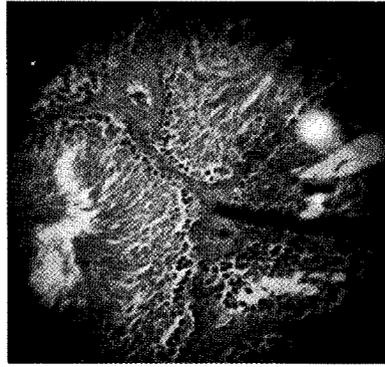


Fig. 4. Corte histológico de grupo experimental donde se observa las células de Leydig.

Discusión

El estudio sobre el efecto de la maca en el crecimiento de las células sexuales de los mamíferos, es un hecho que se ha puesto de manifiesto en algunas experiencias empíricas.

En el estudio experimental realizado con ratas albinas, las que consumieron dos gramos diarios de maca comprimida, experimentaron un aumento altamente significativo de células de Sertoli, células Leydig y espermatoцитos en comparación con una muestra de ratas que no consumiera Maca, lo que refuerza los estudios realizado por la Dra. Chacón de Popovici en 1961⁷ realizó estudios en ratas y sapos: "Estudio fotoquímico de *Lepidium Meyenii* Walp." Con el fin de conocer la frecuencia de procreación y los efectos de la Maca sobre los órganos genitales de estos animales. Descubrió que el principio activo referente a la fertilidad se debió al extracto alcaloideo, denominado Macaina I, Macaina II, Macaina III y Macaina IV. La importancia de estos cuatro alcaloides radica en que no sólo son principios activos de este vegetal sino que actúan vigorosamente en la maduración de los folículos de Graaf -óvulos reproductores femeninos- y en el aspecto de mitosis y en el incremento del número de espermatozoides en el género masculino.^{8,9} De igual manera el investigador Yauri y Valerio en 1961² estudiaron el volumen, pH y concentración del líquido seminal así como los cambios de motilidad y tiempo de reducción del azul de metileno de los espermatozoides en un tratamiento con Maca en la reproducción de carneros Ellos concluyeron que la Maca sí tiene efecto significativo

en el volumen de semen eyaculado, sobre la concentración espermática y la motilidad de los espermatozoides.

Lo resaltante en este estudio experimental con ratas albinas que han consumido Maca es la mayor presencia y desarrollo de células de Leydig, quienes están relacionadas con la producción de testosterona, y de las células de Sertoli, encargadas de la nutrición de las células germinales en desarrollo.^{10,13} Esto nos permite complementar el conocimiento sobre el desarrollo de la capacidad sexual de los mamíferos, que son alimentados con *Lepidium peruvianum*.

Conclusiones

El tratamiento con *Lepidium Peruvianum* produjo un desarrollo altamente significativo de células sexuales de Sertoli, de espermatoцитo y células de Leydig en ratas albinas de experimentación.

Agradecimiento

Al Vicerrectorado de Investigación de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos por el apoyo económico que nos brindó para la ejecución del presente estudio. Código 070501051

Referencias bibliográficas

1. World Health Organization, Recent advances in Medically Assisted Conception, WHO Technical Report Series, 820, Geneva; World Health Organization, Publications, 1992. 60-70.
2. Yauri y Valerio. *Lepidium meyenii* Walp potenciador de la actividad Espermática Lima, Peru, 1991. 40-48.

3. Center Diseases Control Reports; Results in ART 1196 National Survey Summary, CDC, 1998. En: <http://www.cdc.gov/dev/art96/clinics96.asp>
4. De Krelzer DM Male Infertility. 1997 Lancety 349, 787-790.
5. Edwards RG y Bishop CE On the origin and frequency of the Y chromosome deletions responsible for severe male infertility. Mol. Hum. Reprod. 1997 3, 549-554.
6. Klieiman SE, Yogev L, Gamzu R y cols (1999) Genetic evaluation of interfile men Hum. Repro, 14, 33 - 38.
7. Chaco'n RC: Estudio fitoquímico de *Lepidium meyenii* Walp. Thesis, University Nac. Mayor de San Marcos, Lima, Peru, 1961.
8. Pietz B, Olds-Clark EP. Effect of seminal vesicle removal on fertility and uterine sperm motility in the mouse. Biol. Reprod. 1988 35: 608-617.
9. Parson Sj, Lipshultz LI. The effects of postnatal secretions on male fertility. En Fitzpatrick JM, Krane RJ, eds, The Prostate. New York; Churchill Livingston, 1989: 53-59.
10. Yeung C, Cooper T, Schroter S, Kirchoff C, Nieschlag E. Epididymal secretion of CD52 as measured in human seminal plasma by fluorescence immunoassay. Mol Hum Rep 1988 Vol 4 No. 5 pp 447 - 451.
11. Humamah S, Gattu JI, Role of the oinice environment and internal pH on sperm activity. Hum Reprod 1998 Dec; 13 Suppl 4: 20-30.
12. Nistal, M., Santamaria, L., Paniagua, R.: Mast cells in the human testis and epididymis from birth to adulthood. Acta Anat., 1984, 119: 155-160.
13. Faiman, C., Reyes, F.L., Winter, J.S.D.: Serum gonadotropin patterns during the perinatal period in man and in the chimpanzee. INSERM., 1974, 32: 281-298
14. Forest, M.G., Sizonenko, P.C., Cathiard, A.M., Bertrand, J.: Hypophyso-gonadal function in humans during the first year of live. I. Evidence for testicular activity in early infancy. J. Clin. Invest., 1974, 53: 819-824.
15. Bidlingmaier, F., Dorr, H.G., Eisenmenger, W., Kuhnle, U., Dörr, D.: Testosterone and androstenedione concentrations in human testis and epididymis during the first two years of life. J. Clin. Endocrinol. Metab., 1983, 57: 311-315.
16. Cassorla, F.G., Golden, S.M., Johnsonbaugh, R.E., Heroman, W.M., Loriaux, D.L., Sherins, R.J.: Testicular volume during early infancy. J. Pediatr., 1981, 99: 742-743.

Fecha de recepción: 11 diciembre 2008

Fecha de aceptación: 10 julio 2009