

UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR
FACULTAD DE ODONTOLOGIA

MODIFICACIONES EN LA ACTIVIDAD DE LA AMILASA
SALIVAL Y CONTENIDO DE PROTEINAS EN LA
GLANDULA SALIVAL HIPERTROFIADA



TESIS DOCTORAL

PRESENTADA POR

EDGAR VICENTE MARTINEZ

PREVIA OPCION AL TITULO DE

DOCTOR EN CIRUGIA DENTAL

SEPTIEMBRE DE 1966

T
612-313
M 385m
1966
F.O
g: 3

992

UES BIBLIOTECA CENTRAL



INVENTARIO: 10123654

U N I V E R S I D A D D E E L S A L V A D O R

R E C T O R

Dr. FABIO CASTILLO

SECRETARIO GENERAL

Dr. MARIO FLORES MACAL

F A C U L T A D D E O D O N T O L O G I A

D E C A N O

Dr. RICARDO ACEVEDO

SECRETARIA

Dra. MARIA LIDIA DE LINCK

J U R A D O S

PRIMER EXAMEN GENERAL PRIVADO

Presidente: Dr. Julio Eduardo Méndez
Primer Vocal: Dr. Miguel Antonio Barrios
Segundo Vocal: Dr. Mario Amaya Díaz

SEGUNDO EXAMEN GENERAL PRIVADO

Presidente: Dr. Francisco Zaldaña E.
Primer Vocal: Dra. Elena Gamero de Cantizano
Segundo Vocal: Dra. Gilma Rodas

EXAMEN PUBLICO

Presidente: Dr. José Joaquín Parr Sánchez
Primer Vocal: Dr. José Ricardo Martínez
Segundo Vocal: Dr. Oscar Orlando Cuéllar

AGRADECIMIENTO

Sincero agradecimiento al Dr. Augusto Campos
y al personal del Departamento de Fisiología
de la Escuela de Medicina.

DEDICATORIA

DEDICO ESTA TESIS Y EL ACTO DE MI DOCTORAMIENTO

A Dios Todo Poderoso

A mis queridos padres:

Héctor Antonio Martínez
Olimpia Rodríguez de Martínez
Con eterna gratitud y amor filial

A mi esposa:

Cristina Elizabeth de Martínez
Con amor

A mis hermanos:

Luis Hernán y
Juan Francisco
Con cariño

Muy cordialmente:

A mis profesores
Compañeros y
Amigos

C O N T E N I D O

- I - Introducción
- II - Materiales y Métodos de Trabajo
- III - Resultados
- IV - Discusión
- V - Conclusiones
- VI - Bibliografía

I N T R O D U C C I O N

Mells (1) demostró en 1960 que la amputación de los incisivos inferiores a nivel del borde gingival producían un aumento considerable en el tamaño de las glándulas salivales submaxilares de la rata. En 1961 Seyle (2) y colaboradores, accidentalmente descubrieron que el Isoproterenol produce un agrandamiento notable en el tamaño de dichas glándulas. Parr Sánchez (3) en 1965 trabajando en cobayos demostró que era una amina simpaticomimética la responsable de este agrandamiento. Trabajos posteriores debidos a Campos (4) demostraron que esta amina simpaticomimética era noradrenalina.

Schneyer y Hall (5) demostraron que la parasimpatectomía post-ganglionar en glándulas parótidas de ratas daba como resultado una disminución del tamaño de dichas -- glándulas, al mismo tiempo que reducción en la concentración de la amilasa. Las concentraciones de Potasio y Sodio en la secreción permanecieron inalterables.

El objeto de este trabajo es demostrar las Modificaciones en la Actividad de la Amilasa Salival y Contenido de Proteínas en la Glándula Salival Hipertrofiada en el -- cobayo.

MATERIALES Y METODOS

Para este estudio se usaron cobayos cuyos pesos fluctuaban entre 300 y 800grs., con alimentación de tipo corriente.

A) Controles:

Se usaron 8 cobayos intactos como control, que se sacrificaron por medio de un golpe en la región dorso cervical. Las glándulas submaxilares fueron disecadas y extraídas, luego pesadas en una balanza de precisión. Se tomaron 50mgr. de cada glándula para determinar Actividades Enzimáticas y 70mgr. para determinar Nitrógeno Proteico.

B) Con incisivos amputados:

Se les cortaron los incisivos inferiores a nivel del borde gingival a 8 cobayos. Las glándulas fueron extraídas a las 24 horas, en las condiciones anteriormente mencionadas.

DETERMINACION DE LA ACTIVIDAD ENZIMATICA (6)

Preparación de la Solución de Referencia:

Se utilizó una solución madre de glucosa al 1%. Se pesó 1gr. de glucosa anhidra y se puso en un frasco volumétrico de 100ml., complementado con una solución al 0.25% de Acido Benzoico (2.5gr. de Acido Benzoico en 1 litro de agua hervida).

A partir de esta solución madre se obtuvo por dilución la solución de referencia, con una concentración de 0.1mg./ml. (0.5ml. de solución madre en 50ml. de solución de Acido Benzoico al 0.25%).

Preparación del Extracto de Glándula:

Se tomaron 50mg. de glándula submaxilar, los cuales se homogenizaron con 5ml. de Buffer Fosfato PH 8.4 (2ml. de Fosfato Monopotásico 0.15 Molar ($0.15M \text{KH}_2\text{PO}_4$) más 98 ml. de Fosfato Acido Disódico 0.15 Molar ($0.15M \text{Na}_2\text{HPO}_4$)). Estos 5ml. de homogenizado se centrifugaron y el sobrenadante se transfirió a un frasco volumétrico de 25ml., a los tubos con el residuo se añadieron otros 5ml. de Buffer Fosfato PH 8.4, se homogenizaron, centrifugaron y el sobrenadante se transfirió al frasco volumétrico y se complementó a 25ml. con Buffer Fosfato.

Método:

Se pusieron 9ml. de mezcla almidón-fosfato (4gr. de almidón en 100ml. de agua destilada hervida, completados a 200ml. con Buffer Fosfato PH 8.4) a cada uno de 3 tubos de ensayo. Se calentaron en baño maría a 40°C durante 6 minutos. Al tubo No. 1 se le puso 1 ml. de la solución de referencia (concentración 0.1mg./ml.). Al tubo No. 2, 1 ml. del extracto de glándula. Al tubo No. 3 -- (blanco) se añadió 1 ml. de extracto de glándula, hervido en baño maría por 10 minutos, para destruir la actividad enzimática.

Se incubaron los tubos de ensayo a 40°C durante 30 minutos.

Se pusieron 2ml. de Solución Alcalina de Cobre a cada uno de 3 tubos de Folin-Wu (1, 2 y 3). Al tubo de Folin-Wu No. 1 se agregaron 2ml. de almidón incubado del tubo de ensayo No. 1. Al tubo de Folin-Wu No. 2, 2ml. de almidón incubado del tubo de ensayo No. 2. Al tubo de Folin-Wu No. 3, 2ml. de almidón incubado del tubo de ensayo No. 3.

Se mezclaron y pusieron en baño maría a ebullición durante 6 minutos. Se enfriaron en agua con hielo por 3 minutos y se agregaron 2ml. de Solución de Molibdato a cada uno.

Se diluyó a la marca correspondiente con agua destilada y se leyó a 540m μ , fijando la escala en 20 con el blanco.

Cálculo:

$$\frac{RS}{RU} \times \frac{0.2 \times 250 \times 100}{1.000 \times 2} = \frac{50}{RU} = \text{Grs. \% de Glucosa}$$

RS = Lectura de Referencia = 20% de Transmitancia

0.2 = Porcentaje de almidón

250 = Dilución de la enzima

100 = Porcentaje

RU = Lectura del desconocido

DETERMINACION DE NITROGENO PROTEICO

FOR EL METODO

MICRO-KJELDAHL (7)

Se utilizó como solución de referencia el Sulfato de Amonio ((NH₄)₂SO₄), en las siguientes concentraciones: --- 100, 50 y 25 μ g./ml. Estas concentraciones se obtuvieron de la siguiente manera:

Se disolvieron 100mg. de Sulfato de Amonio ---- ((NH₄)₂SO₄) en 50ml. de agua destilada, con lo que se obtuvo una solución de 423 μ g. de N/ml., a partir de la cual se hizo la solución madre.

Digestion:

Se tomó 1 ml. de cada solución y 1 ml. de Acido Sulfúrico 8 Normal (H₂SO₄ 8N) con lo que se obtuvo un blanco, y se hizo una curva de referencia para la comparación de las diferentes soluciones. Cada mililitro fue mezclado con 1ml.

de Acido Sulfúrico concentrado (H_2SO_4), lgr. de Sulfato de Potasio (SO_4K_2) y una gota de Sulfato de Cobre (SO_4Cu) al 5%; la mezcla se hirvió durante 6 minutos, se enfrió 4 minutos y se agregaron inmediatamente 6ml. de agua destilada, gota a gota al principio y después más rápidamente para evitar solidificación.

Destilación:

Se hizo por medio de la destilación a vapor.

Se pusieron las muestras en un tubo de destilación e inmediatamente se agregaron 5ml. de Hidróxido de Sodio saturado ($Na(OH)$). Las muestras destiladas se recolectaron en un recipiente conteniendo 1 ml. de Acido Clorhídrico - 0.1 Normal (HCl 0.1N). Se destiló un total de 20ml., aunque en los primeros 10ml. se desprendió todo el Nitrógeno del tubo.

Nesslerización:

Se colocaron los 20ml. destilados en frascos volumétricos de 25ml., se agregaron 2.5ml. de reactivo de Nessler y se aforaron a 25ml.

Lectura:

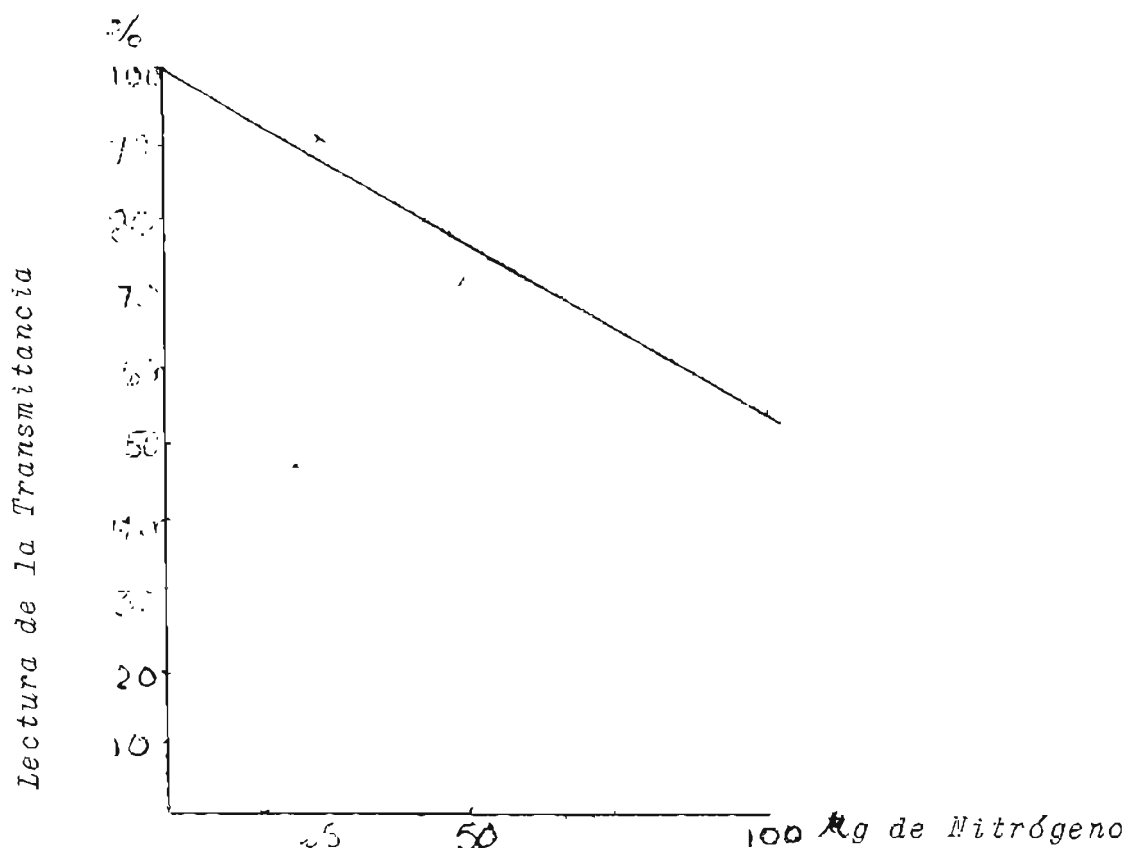
Se empleó el Método Colorimétrico. Las muestras se leyeron en Espectrofotómetro Coleman Jr., a 480m μ .

Los resultados obtenidos están detallados en el Cuadro No. 1, estando en la parte inferior la curva correspondiente a las diversas concentraciones de Nitrógeno tomadas como referencia.

CUADRO No. 1
DETERMINACION DE NITROGENO A PARTIR DEL
SULFATO DE AMONIO ((NH₄)₂SO₄)

CONCENTRACION DE NITROGENO	LECTURA DE LA TRANSMITANCIA A 480mμ. MEDIA								
	1	2	3	4	5	6	7	8	
100 μg.	51%	50%	51.3%	53%	51%	55%	55%	57%	53.1%
50 μg.	70%	70.5%	72%	71%	70%	70.5%	70%	73%	70.8%
25 μg.	91%	90%	90%	89%	90%	90%	91%	89%	90%

CURVA DE NITROGENO A PARTIR DEL
SULFATO DE AMONIO ((NH₄)₂SO₄)



DETERMINACION DE NITROGENO PROTEICO
DE GLANDULAS SALIVALES

Homogenización:

Se pesaron 70mg. de la glándula, los cuales se homogenizaron con 5ml. de Acido Sulfúrico 8 Normal (H_2SO_4 8N).

Ebullición:

Los 5ml. de homogenizado más 15ml. de Acido Sulfúrico 8 Normal (H_2SO_4 8N), se pusieron a ebullición durante 60 minutos, usando tubo refrigerante para evitar pérdidas por vapor de agua.

Digestion:

Se puso 1 ml. de la solución anterior, 1 ml. de Acido Sulfúrico concentrado (H_2SO_4), 1gr. de Sulfato de Potasio (K_2SO_4), una gota de Sulfato de Cobre (Cu_2SO_4) al 5%, y se digirió durante 6 minutos.

La Destilación, Nesslerización y Lectura se hicieron de la misma manera que con las soluciones de referencia.

Las cantidades de Nitrógeno obtenidas se multiplicaron por el factor 6.25 para convertirlo en Nitrógeno Proteico, obteniéndose así un valor aproximado del porcentaje de las proteínas.

R E S U L T A D O S

PESO DE LA GLANDULA RELACIONADA CON EL PESO DEL ANIMAL

Se hizo una relación entre el peso de la glándula y el peso del animal. La media del peso glandular sin amputación fue:

Glándula Derecha : 248.2 mgr.
Glándula Izquierda : 210.7 mgr.

La media del peso glandular con amputación fue:

Glándula Derecha : 300.3 mgr.
Glándula Izquierda : 276.6 mgr.

La media del peso de los cobayos fue el siguiente:

Animales sin amputación : 563 gr.
Animales con amputación : 532 gr.

Se relacionó el peso de la glándula con el peso del cobayo y se obtuvo el siguiente cociente:

Animales sin amputación
Glándula Derecha : 0.44
Glándula Izquierda : 0.37

Animales con amputación
Glándula Derecha : 0.56
Glándula Izquierda : 0.51

En el Cuadro No. 2 se observan estos datos.

CUADRO No. 2

	<u>SIN AMPUTACION</u>	<u>CON AMPUTACION</u>
GLANDULA DERECHA	248.2/563 = 0.44	300.3/532 = 0.56
GLANDULA IZQUIERDA	210.7/563 = 0.37	276.6/532 = 0.51

DETERMINACION DE ACTIVIDAD AMILASICA

A) Controles:

Los resultados de la determinación de la Actividad Amilásica en animales controles están expuestos en el Cuadro -- No. 3, en el cual se señala la Actividad Enzimática en 50mg. de glándula. Los datos obtenidos fueron: 5.51 Grs. % de Glucosa en Glándula Derecha y 4.85 Grs. % de Glucosa en Glándula Izquierda.

B) Amputados:

Los resultados de la determinación de la Actividad Amilásica en animales con amputación están expuestos en el Cuadro No. 4, en el cual se señala la Actividad Enzimática en 50mg. de glándula. Los datos obtenidos fueron: 12.69 Grs. % de Glucosa en Glándula Derecha y 13.50 Grs. % de Glucosa en Glándula Izquierda.

DETERMINACION DE PROTEINAS

A) Controles:

Los resultados de la determinación de Nitrógeno Proteico en animales controles están detallados en el Cuadro No. 5, en el cual se señala el cálculo de Nitrógeno Proteico en -- 100mgs. de glándula. Los datos obtenidos fueron: 322 μ g. de Nitrógeno Proteico en Glándula Derecha y 325 μ g. de Nitrógeno Proteico en Glándula Izquierda.

B) Amputados:

Los resultados de la determinación de Nitrógeno Proteico en animales con amputación están detallados en el Cuadro No. 5, en el cual se señala el cálculo de Nitrógeno Proteico en 100mgs. de glándula. Los datos obtenidos fueron: --- 546.6 μ g. de Nitrógeno Proteico en Glándula Derecha y 544.6 μ g. de Nitrógeno Proteico en Glándula Izquierda.

CUADRO No. 3

DETERMINACION DE ACTIVIDAD ENZIMATICA SIN AMPUTACION

Animales	Peso en gr.	Sexo	Peso de las glándulas en mg.		Lectura de la Transmittancia a 540m μ .				Grs. % de Glucosa		Media de Actividad de Amilasa	
			D	I	St. Blanco	Glándula D	Glándula I	D	I	D	I	
No 1	820	M	410	302	20%	20%	7% 8%	10% 10%	7.14 6.25	5 5	6.69	5
No 2	461	F	294	203	20%	20%	10% 12%	10% 10%	5 4.16	5 5	4.58	5
No 3	526	M	202	187	20%	20%	15% 15%	10% 12%	3.33 3.33	5 4.16	3.33	4.58
No 4	497	M	132	195	20%	20%	8% 7%	10% 12%	6.25 7.14	5 4.16	6.69	4.58
No 5	489	F	196	185	20%	20%	10% 8%	12% 12%	5 6.25	4.16 4.16	5.62	4.16
No 6	373	F	137	110	20%	21%	10% 10%	9% 7%	4.75 4.75	5.27 6.78	4.75	6.02
No 7	536	F	225	199	20%	20%	10% 7%	8% 12%	5 7.14	6.25 4.16	6.07	5.02
No 8	800	F	390	305	20%	21%	8% 7%	10% 12%	5.93 6.78	4.75 3.75	6.35	4.25

Media de Actividad Enzimática en Glándula Derecha : 5.51 Grs.% de Glucosa

Media de Actividad Enzimática en Glándula Izquierda: 4.85 Grs.% de Glucosa

(St.) Solución de Referencia.

CUADRO No. 4

DETERMINACION DE ACTIVIDAD ENZIMATICA CON AMPUTACION

Animales	Peso en gr.	Sexo	Peso de las glándulas en mg.		Lectura de la Transmitancia a 540m μ .				Grs. % de Glucosa		Media de Actividad de Amilasa	
			D	I	St. %	Blanco	Glándula D	Glándula I	D	I	D	I
No 1	710	F	360	247	20%	23%	3% 4%	4% 6%	14.16 10.62	10.62 7.08	12.39	8.85
No 2	384	F	210	213	20%	20%	3% 4%	4.5% 4%	16.66 12.50	11.11 12.50	14.58	11.80
No 3	719	F	395	349	20%	20%	4% 4%	3% 4.5%	12.50 12.50	16.66 11.11	12.50	13.88
No 4	582	F	263	250	20%	18%	6% 3%	3% 3%	9.16 18.33	18.33 18.33	13.74	18.33
No 5	462	M	270	262	20%	20%	3% 4%	3% 4.5%	16.66 12.50	16.66 11.11	14.58	13.88
No 6	489	M	295	302	20%	20%	5% 3%	3% 4%	10 18.33	18.33 12.50	14.16	15.41
No 7	510	F	320	340	20%	18%	6% -	3% 5%	9.16 -	18.33 11	9.16	14.66
No 8	400	M	290	250	20%	21%	6% 5%	4.5% 4%	7.91 9.50	10.55 11.87	8.70	11.21

Media de Actividad Enzimática en Glándula Derecha :12.69Grs.% de Glucosa

Media de Actividad Enzimática en Glándula Izquierda:13.50Grs.% de Glucosa

DETERMINACION DE NITROGENO PROTEICO SIN AMPUTACION

Animales	Peso en gr.	Sexo	Peso de las glándulas en mg.		Lectura de Transmisiones en glándula		Lectura de Transmisiones del Standard (100 μ g N/ml)		Cantidad de Nitrogeno en 70mg. de glándula		Cantidad de Nitrogeno Proteico en 100mg.		Media de Nitrogeno Proteico en 100mg. de glándula	
			D	I	D	I	D	I	D	I	D	I	D	I
No 1	620	M	410	302	83% 85%	83% 83%	53%	53%	38.75 35	38.75 38.75	345.9 312.5	345.9 345.9	329.2	345.9
No 2	461	F	294	203	85% 84%	84% 83%	55%	55%	35 36.25	36.25 38.75	312.5 323.6	323.6 345.9	318	334.7
No 3	526	M	202	187	84% 84%	84% 83%	55%	55%	36.25 36.25	36.25 38.75	323.6 323.6	323.6 345.9	323.6	334.7
No 4	497	M	132	195	87% 85%	88% 86%	59%	54%	30.20 35	27.50 31.25	269.6 312.5	245.5 279	291	262.5
No 5	489	F	196	185	84% 83%	83% 85%	53%	51%	36.25 38.75	38.75 35	323.6 345.9	345.9 312.5	334.7	329.2
No 6	373	F	137	110	84% 86%	84% 84%	55%	51%	36.25 31.25	36.25 36.25	323.6 279	323.6 323.6	301.3	323.6
No 7	536	F	225	199	84% 83%	83% 84%	55%	51%	36.25 38.75	38.75 36.25	323.6 345.9	545.9 323.6	334.7	334.7
No 8	800	F	390	305	83% 83%	83% 84%	53%	53%	38.75 38.75	38.75 36.25	345.9 345.9	345.9 323.6	345.9	334.7

:: Las cantidades de Nitrogeno obtenidas se multiplicaron por el factor 6.25 para convertirlo en Nitrogeno Proteico

Media de Nitrogeno Proteico en Glándula Derecha: 322.3 μ g
Media de Nitrogeno Proteico en Glándula Izquierda: 325 μ g.

DETERMINACION DE NITROGENO PROTEICO CON AMPUTACION

Anima les	Peso en gr.	Sexo	Peso de las glándulas en mg.		Lectura de transmitancia en glándula		Lectura de transmitancia del Standard (100 μ g N/ml.)		Cantidad de Nitrogeno .. en 70 mg. de glándula		Cantidad de Nitrogeno .. Proteico .. en 100mg.		Media de Nitrogeno Proteico en 100mg. de glándula	
			D	I	D	I	D	I	D	I	D	I	D	I
No 1	710	F	360	247	75% 70.5%	76% 79%	59%	51.5%	53.75 64.37	52.50 44.25	479.8 574.6	468.7 395	527.2	431.8
No 2	384	F	210	213	72% 80%	68% 68%	56%	56%	61.25 43.75	68.75 68.75	546.8 390.6	613.8 613.8	468.7	613.8
No 3	719	F	395	349	78% 62%	76% 65%	56%	54%	47.50 81.25	52.50 75	424 725	468.7 669.3	574.5	569
No 4	582	F	263	250	76% 78%	78% 75%	56%	56%	52.50 47.50	47.50 53.75	468.7 424	424 479.8	446.3	451.2
No 5	462	M	270	262	73% 72%	75% 70%	54%	53%	60 61.25	53.75 64.75	535.6 546.8	479.8 578.1	541.2	528.5
No 6	489	M	295	302	70% 70%	76% 60%	55%	56%	64.75 64.75	52.50 87.50	578.1 578.1	468.7 781.2	578.1	624.9
No 7	510	F	320	340	68% 70%	68% 73%	54%	54%	68.75 64.75	68.75 58.75	613.8 578.1	613.8 524.5	595.9	569.1
No 8	400	M	290	250	68% 65%	70% 71%	54%	54%	68.75 75	64.75 63.75	613.8 669.3	578.1 559.1	641.5	568.6

.. Las cantidades de Nitrogeno obtenidas se multiplicaron por el factor 6.25 para convertirlo en Nitrogeno Proteico

Media de Nitrogeno Proteico en Glándula Derecha : 546.6 μ g.
Media de Nitrogeno Proteico en Glándula Izquierda : 544.6 μ g.

DETERMINACION DE ACTIVIDAD ENZIMATICA

Las determinaciones de la Actividad Enzimática, fueron hechas en 50mgs. de tejido.

La media de la Actividad Enzimática en animales controles dió el siguiente resultado:

Glándula Derecha : 5.51 Grs. % de Glucosa
Glándula Izquierda : 4.85 Grs. % de Glucosa

La media en animales con amputación fue:

Glándula Derecha : 12.69 Grs. % de Glucosa
Glándula Izquierda : 13.50 Grs. % de Glucosa

El Cuadro No. 7 señala la diferencia estadística entre los controles y los animales con amputación. Se usó el "Test de Student" (8) y se observó que la desviación standard (T_{14}) en Glándula Derecha fue $7.4 > 2.4$ y en Glándula Izquierda $8.1 > 2.14$, con una probabilidad de error (P) menor de 0.001.

El Cuadro No. 9 señala una comparación esquemática entre la Actividad Enzimática en animales controles y con amputación.

DETERMINACION DE PROTEINAS

Las determinaciones de Nitrógeno Proteico tanto en Glándula Derecha como en Izquierda fueron hechas en 70mg. de tejido. De este resultado se calculó la cantidad de Nitrógeno Proteico en 100mg. de glándula; la media del cálculo en 100mg. de tejido dió el siguiente resultado:

Glándula Derecha : 322.3 μ g.

Glándula Izquierda : 325 μ g.

La media en animales con amputación fue:

Glándula Derecha : 546.6 μ g.

Glándula Izquierda : 544,6 μ g.

El Cuadro No. 8 señala la diferencia de los resultados entre los controles y animales con amputación. Se usó el "Test de Student" (8) y se observó que la desviación standard (T_{14}) en Glándula Derecha fue 9.4 \pm 2.14 y en Glándula Izquierda 8.3 \pm 2.14, con una probabilidad de error (P) menor de 0.001.

El Cuadro No. 10 señala una comparación esquemática entre los controles y animales con amputación.

CUADRO No. 7

DETERMINACION DE ACTIVIDAD ENZIMATICA

	Grs. % de Glucosa		T ₁₄		P
	D	I	D	I	
CONTROL	5.51	4.85	7.4 > 2.14	8.1 > 2.14	-0.001
TRATADOS	12.69	13.50			

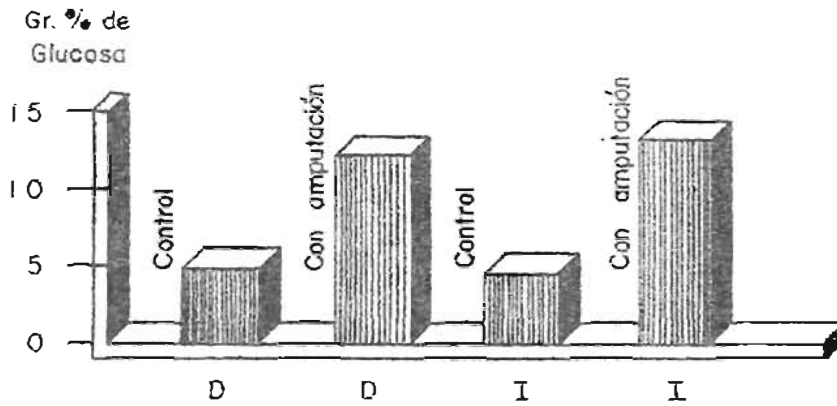
CUADRO No. 8

DETERMINACION DE PROTEINAS

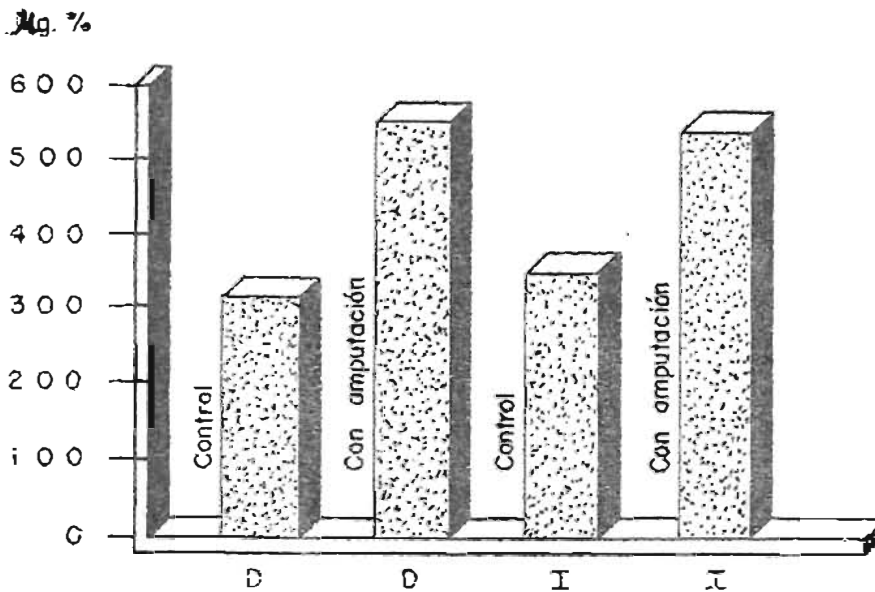
	ug.		T ₁₄		P
	D	I	D	I	
CONTROL	322.3	325	9.4 > 2.14	8.3 > 2.14	-0.001
TRATADOS	546.6	544.6			

REPRESENTACION ESQUEMATICA DE
DETERMINACIONES DE ENZIMAS Y PROTEINAS

CUADRO No. 9
COMPARACION DE LA ACTIVIDAD ENZIMATICA



CUADRO No.10
DETERMINACION DE PROTEINAS (MEDIA)



DISCUSION

METODOS:

Para las determinaciones de la Actividad Enzimática - se usó el Método descrito en (6) sin ninguna modificación. Este método es adecuado para la determinación de la Actividad Enzimática.

Para las determinaciones de Nitrógeno Proteico, se usó el Método Micro-Kjeldahl (7) con la siguiente modificación: parece ser que 3ml. de Hidróxido de Sodio saturado - (NaOH), no son suficientes para desprender totalmente el - Nitrógeno del Sulfato de Amonio $((NH_4)_2SO_4)$. Se comprobó - que agregando 5ml. en la destilación daba mayor cantidad - de Nitrógeno, por lo tanto las destilaciones se hicieron - añadiendo siempre 5ml. de Hidróxido de Sodio saturado --- (NaOH), también se notó que poniendo mayor volumen de éste, la cantidad de Nitrógeno desprendida era la misma que con 5ml.

Se sabe que este método es adecuado para la determinación de Nitrógeno y de Nitrógeno Proteico al multiplicar - la cantidad de Nitrógeno por el factor apropiado, que en - este caso es 6.25.

HIPERTROFIA GLANDULAR PRODUCIDA POR LA AMPUTACION:

La amputación en los animales produjo un aumento en -

el tamaño de las glándulas. Se relacionó el peso de la --
glándula con el peso del animal y se observó que el co---
ciente en Glándula Derecha sin amputación fue de 0.44, --
mientras que con amputación fue de 0.56. De igual manera
se obtuvieron resultados iguales en la Glándula Izquierda
sin amputación 0.37 y con amputación 0.51.

Se observó que el peso medio en los animales contro-
les era mayor que el peso medio de los animales con ampu-
tación, sin embargo el cociente fue menor en los animales
no tratados que en los tratados, señalando un aumento en -
las glándulas de los animales con amputación.

Esto comprueba los trabajos de Wells (1) y Parr Sán-
chez (3). El primero obtuvo un crecimiento en glándulas -
submaxilares de rata, 24 horas después de la amputación -
de los incisivos inferiores a nivel del cuello gingival.
El segundo demostró que también se producía esta hipertro-
fia en cobayos.

MECANISMO DE LA HIPERTROFIA:

El mecanismo por el cual las glándulas submaxilares
del cobayo aumentan de tamaño 24 horas después de la ampu-
tación, parece ser de naturaleza adrenérgica, pues la Re-
serpina (3) que produce bloqueo de esta respuesta en la -
rata, también bloqueaba el efecto de la amputación en el
cobayo. Este tipo de bloqueo, también es producido por un

agente que actúa sobre el receptor adrenérgico (9) como el Pronctalol, lo cual confirma que el mecanismo por el cual la amputación de incisivos produce crecimiento de las glándulas, es de naturaleza adrenérgica.

En ratas tratadas con Isuprel (10, 11) en forma prolongada, hubo un aumento del tamaño de la glándula. Pero este cambio parece ser de naturaleza periférica, porque no es bloqueado por agentes de bloqueo ganglionar (12), en cambio es bloqueado por fármacos que actúan bloqueando receptores adrenérgicos (13).

Es de suponerse, por lo tanto, que en los animales experimentales de este trabajo, la hipertrofia glandular fue debida a un mecanismo adrenérgico parecido a los descritos. Si ésto es así, la influencia de la Noradrenalina, no sólo sobre la morfología, sino también en la función se vuelve un aspecto interesante de este estudio experimental.

CAMBIOS HISTOLOGICOS EN LA GLANDULA:

Estudios histológicos (2) revelaron que el crecimiento de las glándulas salivales fue principalmente debido a una proliferación miótica de las células serosas, mucosas y del conducto, lo mismo a una hipertrofia de las células del parénquima. Acompañan estas evidencias microscópicas un aumento en la actividad secretoria.

Esto es altamente significativo en vista de los resultados de este trabajo, pues los experimentos de Schneyer (5) en los que hubo una atrofia de las glándulas se encontró una disminución de electrólitos y de enzimas. - En cambio en este trabajo se comprobó que en glándulas hipertrofiadas, hubo un aumento de Enzimas y Proteínas. Lamentablemente no se hicieron estudios histológicos de dichas glándulas.

RELACIONES PATOLOGICAS:

El verdadero crecimiento parenquimatoso en las glándulas salivales hasta hoy inducido experimentalmente, -- tiene ligera similitud con varios tipos de sialodentitis clínica (por ejemplo: parotiditis postoperatorio, uvioparotiditis). Los cambios producidos por Isuprel son estructuralmente similares a los idiopáticos. Aumento del parénquima en glándulas salivales han sido reportados en humanos como resultado de mala nutrición y stress síquico. No se conocen trabajos sobre la cantidad de enzimas y proteínas producidas en estos estados patológicos.

En este trabajo se comprobó un aumento de enzimas y proteínas, lo cual hace pensar que talvés dichos elementos estén aumentados en estos estados patológicos.

C O N C L U S I O N E S

La amputación de los incisivos inferiores en el cobayo produce a las 24 horas, un aumento considerable en el tamaño de las glándulas submaxilares. Este mecanismo parece ser de naturaleza adrenérgica, siendo la noradrenalina la amina responsable. Acompañan a la hipertrofia glandular un aumento en la amilasa y las proteínas. El hecho de haber encontrado en este estudio una hipertrofia glandular acompañada de un aumento en la cantidad de amilasa y proteínas, hace pensar que la noradrenalina tiene un efecto directo en el metabolismo de enzimas y proteínas, o -- bien, la hipertrofia comprobada en estas glándulas, lleva consigo un aumento de enzimas y proteínas.

B I B L I O G R A F I A

- 1.- Wells, H. and P.L. Munson.: Experimental enlargement of submandibular salivary glands of rats. *Am. J. Physiol.* 199:63,1960.
- 2.- Seyle, H., R. Veilleux, and M. Cartin.: Excessive stimulation of salivary gland growth by isoproterenol. *Science.* 133:(3445):44, 1961.
- 3.- Parr Sánchez, J.: Acerca del mecanismo del crecimiento de la glándula salival inducido por amputación de incisivos o por isoproterenol. Tesis Doctoral previa opción al título de Doctor en Cirugía Dental. Universidad de El Salvador. 1965.
- 4.- Campos, A.: Trabajo inédito llevado a cabo en el Laboratorio del Departamento de Fisiología de la Facultad de Medicina de El Salvador. 1965.
- 5.- Schneyer, C.A. and H.D. Hall.: Amylase and electrolyte changes after post-ganglionic parasympathectomy of parotid gland. *Am. J. Physiol.* 207:308-312, 1964.
- 6.- Hepler, Opal E., *Manual of clinical laboratory methods* Fourth edition: 104,1965.
- 7.- Summerson, Hank Oser.: *Química Fisiológica Práctica.* Traducción de la 12a. edición Editorial Interamericana, S.A., México:91,1949.
- 8.- *Documenta Geigy.*: Tablas científicas Pag.:35,1964.
- 9.- Wells, H. and E.F. Voelkel.: Submandibular salivary gland enlargement by feeding pancreatin to rats. *Am. J. Physiol.* 205:1117,1963.

- 10.- Burn, J.H. y M.J.Rand.: The depressor action of dopamine and adrenaline. Brit. J. Pharmacol. 13:471, 1958.
- 11.- Fleming, J.W. y J.L. Schmitt.: The sensitivity of -- the isolated rabbit ileum to sympathomimetic amines following reserpine pretreatment. J. Pharmacol. 153:34,1962.
- 12.- Wells, H.: Submandibular salivary gland weight in--- crease by administration of isoproterenol to -- rats. Am. J. Physiol. 202:425,1962.
- 13.- Wells, H.: Inhibition by surgical procedures and -- drugs of acelerated growth of salivary glands of rats. Am. J. Physiol. 199:1037,1960.