



**UNIVERSIDADE DA CORUÑA**

**DEPARTAMENTO DE MEDICINA**

**INGESTA DE AGUAS BICARBONATADAS SODICAS Y SU  
EFECTO SOBRE LA PRESION ARTERIAL EN PERSONAS  
ADULTAS.**

M<sup>a</sup> del Carmen López Silva  
Mayo-2006





UNIVERSIDADE DA CORUÑA

DEPARTAMENTO DE MEDICINA

Dña Rosa Meijide Failde, Catedrática de E.U. da Area de Radioloxía e Medicina física do Departamento de Medicina da Universidade da Coruña,

**Certifica**

Que o traballo contido na presente memoria e titulado: "*Ingesta de aguas bicarbonatadas sódicas y su efecto sobre la presión arterial en personas adultas*" que para optar ó grao de doutor presenta Dña M<sup>ra</sup> Carmen López Silva, foi realizado baixo a miña dirección autorizando á lectura e defensa como Tese de Doutoramento

En A Coruña a 18 de maio de 2006

Asdo. Rosa Meijide Failde



**UNIVERSIDADE DA CORUÑA**

**DEPARTAMENTO DE MEDICINA**

**INGESTA DE AGUAS BICARBONATADAS SODICAS Y SU  
EFECTO SOBRE LA PRESION ARTERIAL EN PERSONAS  
ADULTAS.**

Memoria para optar al grado de doctora, presenta:

M<sup>a</sup> del Carmen López Silva  
Mayo-2006

Dirección: Dra Rosa Meijide Failde

## **DEDICATORIA**

A Carlos y Menchu, mis padres, a quienes debo el haber arribado a buen puerto.

A Juan, mi marido, por acompañarme en todas mis travesías.

A Marta, mi hija, el faro que me ilumina.

## **AGRADECIMIENTOS**

A la Dra. Rosa Meijide, directora de este trabajo, por su estímulo y por el apoyo incondicional que he recibido siempre de ella.

A Conchita, Miguel y Kike, compañeros, componentes conmigo del grupo de investigación JACARANDA, por ayudarme en la recogida de datos, pero sobretodo por ser mis amigos y haber sabido entender y comprender mis prioridades en el último año.

A la empresa Aguas de Mondariz, por el apoyo dado al estudio.

En general a todas las personas que de alguna u otra forma me han apoyado y ayudado para conseguir llegar al final de esta tesis.

### **PARTES DE ESTE TRABAJO HAN SIDO PRESENTADAS COMO COMUNICACIONES EN:**

- Meijide R, Lopez MC, Rodríguez C, Rodríguez-Villamil JL. Sodio e hipertensión arterial ¿Sabemos que aguas minerales deben desaconsejarse? Una revisión bibliográfica. Congreso Nacional de la Sociedad Española de Hidrología Médica. Balneario de Alange, Badajoz 2004.
- Meijide Failde R, Lopez Silva MC, Rodríguez Fernandez C, Sanchez de Enciso M. Sodio y aguas minerales. Termalia 2005.

- Lopez Silva MC, Rodríguez Fernández C, Sanchez de Enciso M, Mejjide Failde R, Vazquez Seijas E. Hipertensión y aguas minerales: ¿sabemos dar el mejor consejo?.VI Congreso Interautonomico de Medicina General. Pirineos 2006. *Primer premio a la comunicación científica oral*

## **ABREVIATURAS**

- AAMI: American Association for the Advancement of Medical Instrumentation
- ACV: Accidente Cerebro Vascular
- AI: Angiotensina I
- AII: Angiotensina II
- AMPA: Automedida de la Presión Arterial
- ANEABE: Asociación Nacional de Empresas de Aguas de Bebida Envasadas
- ANP: Péptido Natriurético Atrial
- AP: Atención Primaria
- ARA: Antagonistas de la Angiotensina II
- ARP: Actividad Renina Plasmática
- BHS: British Hypertension Society
- BMJ: British Medical Journal
- BOE: Boletín Oficial del Estado
- Ca: Calcio
- CCAH: Comité Científico de la Alimentación humana

- C/C: Índice Cintura/Cadera
- CE: Comunidad Europea
- CEE: Comunidad Económica Europea
- Cl: Cloro
- ClNa: Cloruro Sódico
- CO<sub>3</sub>H: Bicarbonato
- CREA: Centro Regional de Estudios del Agua
- CV: Cardiovascular
- DASH: Dietary Approaches to Stop Hypertensión
- DE: Desviación Estandar
- DM: Diabetes Mellitus
- ECA: Enzima Convertidor de la Angiotensina II
- ECC: Enfermedad Clínica Cardiovascular
- ECCA: Ensayos Controlados Aleatorizados
- ECG: Electrocardiograma
- ECO: Ecocardiografía
- E.E.U.U: Estados Unidos
- EOD: Enfermedad Organo Diana
- ESC: Sociedad Europea de Cardiología
- ESH: Sociedad Europea de Hipertensión
- FC: Frecuencia Cardiaca
- FRCV: Factores de Riesgo Cardiovascular
- GC: Gasto Cardíaco
- H: Hombre
- HDL: Lipoproteínas de Alta Densidad
- Hg: Mercurio
- HSA: Hipertensión Sistólica Aislada
- HTA: Hipertensión
- HTABB: Hipertensión de Bata Blanca
- HVI: Hipertrofia Ventrículo Izquierdo
- IC: Intervalo de Confianza
- IECA: Inhibidor de la Enzima Convertidor de la Angiotensina II
- IGME: Instituto Geológico Minero Español
- IMC: Índice de Masa Corporal
- IMI: Grosor de la Intima Media
- INTERSALT: International Study of Electrolyte Excretion and blood pressure
- ISH: International Society of Hypertension
- JNC: Joint National Comité
- K: Potasio
- LDL: Lipoproteínas de Baja Densidad
- M: Mujer
- MAPA: Monitorización Ambulatoria de la Presión Arterial



- MHV: Modificaciones de los Hábitos de Vida
- Mg: Magnesio
- Na: Sodio
- NA: Noradrenalina
- NaCl: Cloruro Sódico
- NaHCO: Bicarbonato Sódico
- NHANES: National Health and Nutrition Examination Survey
- NHLBI: National Heart, Lung and Blood Institute
- NIH: National Institute of Health
- OMS: Organización Mundial de la Salud
- ON: Oxido Nítrico
- OR: Odds Ratio
- PA: Presión Arterial
- PAD: Presión Arterial Diastólica
- PAS: Presión Arterial Sistólica
- RD: Real Decreto
- RP: Resistencias Periféricas
- RS: Residuo Seco
- SEHLELHA: Sociedad Española de Hipertension y Liga Española para la Lucha contra la Hipertension Arterial
- SERGAS: Servicio Galego de Saude
- SEC: Sociedad Española de Cardiología
- SNS: Sistema Nervioso Simpático
- SRA: Sistema Renina-Angiotensina
- SRA-A: Sistema Renina-Angiotensina-Aldosterona
- T<sup>a</sup>: Temperatura
- TAD: Tensión Arterial Diastólica
- TAS: Tensión Arterial Sistólica
- TOHP II: Trial of Hypertension Prevention Phase II
- UNESEN-GISENEC: Organización Europea e Internacional de Aguas de Bebida Envasadas
- VC: Vasoconstricción
- VD: Vasodilatación
- VMI: Indice de Masa Ventricular
- WHO: World Health Organization

Tabla 1 Definición y clasificación de los niveles de presión arterial (mmHg).

Tabla 2. Estratificación de riesgo

Tabla 3. Factores que influyen en el pronóstico/estratificación del riesgo.

Tabla 4. Riesgo de que en los 10 años siguientes se produzca ECV

Tabla 5. HTA esencial

Tabla 6. Causas de Hipertensión arterial secundaria

Tabla 7. Amnonesis

Tabla 8. Signos HTA secundaria

Tabla 9. Exploración

Tabla 10. Dimensiones recomendadas de la cámara inflable

Tabla 11. Ventajas de la automedida

Tabla 12. Indicaciones de la automedida

Tabla 13. Fiabilidad de los aparatos semiautomáticos de medida de la presión arterial

Tabla 14: Patología HTA

Tabla 15. Factores fisiopatológicos de la HTA

Tabla 16: Algoritmo para el tratamiento de la HTA

Tabla 17. Estratificación del riesgo y tratamiento

Tabla 18.- Reducción de riesgo relativo de eventos fatales y combinados fatales y no fatales en pacientes con tratamiento activo antihipertensivo versus placebo o no tratados

Tabla 19. Consideraciones para el tratamiento farmacológico antihipertensivo individualizado

Tabla 20: algoritmo tratamiento farmacológico HTA.

Tabla 21: Asociaciones más recomendadas de antihipertensivos

Tabla 22: Principales normas en vigor sobre aguas de bebida envasadas

Tabla 23. Aguas minerales, indicaciones terapéuticas y modo de aplicación

Tabla 24. Ciclo Hidrológico

Tabla 25: Etiquetado aguas minerales

Tabla 26: Parámetros microbiológicos

Tabla 27: Proceso Aguas envasadas

Tabla 28. Composición aguas españolas

Tabla 29. Producción de aguas envasadas en España

Tabla 30: consumo de aguas envasadas en España

Tabla 31: Producción europea de aguas minerales naturales

Tabla 32. consumo por regiones

Tabla 33: Balnearios de Galicia

Tabla 34. Características químicas de los tres tipos de aguas ingeridas

Tabla 35: Aportes extras diarios de cationes y aniones con la ingestión de 1,5 litros de aguas minerales

Tabla 36. Características clínicas y resultados de laboratorio en la visita inicial de los pacientes distribuidos por asignación al agua mineral

Tabla 37. Fármacos Antihipertensivos pautados en el trabajo en cada uno de los grupos

Tabla 38. Efectos del consumo de agua mineral sobre las cifras de PA en los pacientes asignados a los tres tipos de agua mineral.

Tabla 39. Resultados del análisis multivariado: riesgo de aumento de PA según el grado de mineralización del agua

Tabla 40. Efectos de la ingestión de los tres tipos de agua mineral sobre la excreción de minerales en orina de 24 horas