

## Revisión

# La pica: retrato de una entidad clínica poco conocida

F. Viguria Padilla\* y A. Miján de la Torre\*\*

\*Centro Atención Minusválidos Psíquicos (CAMP) Fuentes Blancas. Gerencia Servicios Sociales. Junta Castilla y León, Burgos. \*\*Servicio Medicina Interna (Nutrición), URTA. Complejo Asistencial de Burgos. Nutrición y Bromatología, Facultad de Medicina, Universidad de Valladolid. España.

## Resumen

La Pica es un trastorno de la ingestión y de la conducta alimentaria de la infancia o la niñez. Se define como el consumo persistente de sustancias no nutritivas durante un período de por lo menos un mes, de forma inadecuada evolutivamente y siempre que su práctica no esté sancionada culturalmente. Muchas especies animales, incluidos primates, presentan este comportamiento. Documentado desde la antigüedad, en la mayor parte de los casos, se ha considerado más como síntoma de otro trastorno o estado que como entidad independiente. No se conoce la prevalencia. Se describe sobre todo en discapacitados intelectuales, embarazadas, autistas, enfermos mentales, niños y otros. Se ha observado ingesta de tierra, hielo, almidón, cuerdas, madera, y otros productos, incluyendo algunos autores en este contexto el consumo obsesivo y reiterado de sustancias comestibles. La geofagia como fenómeno cultural, aunque a veces ocasiona enfermedad, es considerada como una forma de paleomedicina o paleonutrición. Se desconoce la causa de la Pica como trastorno y no existen marcadores de la misma. Factores sensoriales, digestivos, nutricionales, psicológicos y psiquiátricos se han implicado en su origen y mantenimiento. Aunque la morbi-mortalidad es desconocida y difícil de estudiar, destacan las intoxicaciones, parasitosis y el abdomen quirúrgico como complicaciones graves. Por último, al igual que el resto de los trastornos de la alimentación, el manejo global de esta entidad requiere la intervención coordinada de diversos profesionales de la salud.

(Nutr Hosp. 2006;21:557-66)

Palabras clave: *Pica*. *Geofagia*. *Retraso Mental*. *Trastorno de la Ingesta y Conducta Alimentaria*. *Revisión*.

## PICA: THE PORTRAIT OF A LITTLE KNOWN CLINICAL ENTITY

### Abstract

Pica is a eating disorder, of the eating behavior in childhood. It is defined as the persistent intake of non-nutritional substances for at least one month, in an inappropriate way from an evolutionary perspective, and provided that its practice is not culturally banned. Many animal species, including primates, have this behavior. Documented from antiquity, in most cases it has been considered a symptom of another related disorder rather than as independent condition. Its prevalence is unknown. It is mainly described in mentally disabled people, pregnant women, autism, mentally ill patients, children, and others. The ingestion of earth, ice, starch, ropes, wood, and other products has been observed, although some authors also include the obsessive and reiterative consumption of eatable substances. Geophagia is considered a cultural phenomenon, although sometimes may lead to disease, and an form of paleomedicine or paleonutrition. The etiology of pica is unknown and it has no markers. Sensitive, digestive, nutritional, psychological, and psychiatric factors have been implicated in its origin and maintenance. Although the morbimortality is unknown and difficult to study, we may highlight intoxications, parasitic diseases, and surgical abdomen with serious complications. Finally, as in other eating behavior disorders, the global management of this entity requires a coordinated intervention of different health care professionals.

(Nutr Hosp. 2006;21:557-66)

Key words: *Pica*, *Geophagia*. *Mental retardation*. *Eating disorder*. *Review*.

Correspondencia: A. Miján  
Medicina Interna (Nutrición), 8.ª planta  
Hospital General Yagüe  
Avda Cid, 96  
09005 Burgos  
E-mail: mijan@hgy.es

Recibido: 4-V-2006.  
Aceptado: 7-VI-2006.

## Introducción. Conceptos

La palabra latina Pica se refiere a la urraca (pica pica), ave de la familia de los córvidos a quien se atribuye robar y consumir sustancias incomedibles. Esta conducta parece relacionada con rituales de cortejo y anidamiento. En Medicina este término sirve para definir un trastorno de la ingesta y conducta alimentaria caracterizado, según DSM-IV-TR<sup>1</sup> y CIE-10, por una serie de criterios (tabla I).

En algunos estudios epidemiológicos se contempla como Pica el hecho de llevarse a la boca y chupar sustancias incomedibles o el consumo de sustancias comestibles de una forma compulsiva y reiterada<sup>2,3</sup>. Se considera anómalo a partir de los 18-24 meses de edad.

No se conoce la prevalencia entre la población<sup>1</sup>. Se describe más frecuentemente en niños normales y desnutridos<sup>4</sup>, embarazo, discapacidad intelectual, autismo y trastornos del desarrollo, enfermos mentales y otros grupos.

La pica no es un comportamiento exclusivo del hombre. Compararemos brevemente la finalidad y funciones atribuidas a esta conducta en animales con las atribuidas a la Pica como práctica cultural sancionada en humanos. Por definición, en este último caso no sería trastorno.

Caballos, perros, gatos, vacas, ovejas, loros, elefantes y otros animales ingieren sustancias consideradas no comestibles como tierra, huesos, madera, papel, etc. El consumo de estas sustancias serviría para calmar problemas digestivos, como desintoxicante, para suplir carencias de minerales, etc. En algunos casos se describe como síntoma de trastornos psicológicos o psiquiátricos<sup>5-10</sup>. Los monos manifiestan esta conducta con frecuencia, de forma expresa y no como contaminación de alimentos, tanto en estado salvaje como en cautividad. El fenómeno mejor estudiado es la geofagia o consumo de tierra. Muestran preferencia por algún tipo como la de los termiteros. El análisis de su composición revela la presencia de silicatos similares al caolín,

carbón vegetal, variedad de minerales y otros componentes. La relación de la geofagia con la comida habitual, las variaciones estacionales y las enfermedades e infestaciones parasitarias que padecen estos primates orientan hacia una neutralización por la tierra de los tóxicos presentes en las hojas y vegetales que consumen (taninos, quininas, etc.), alivio de molestias digestivas (diarrea, provocadas por parásitos intestinales, acidez) y suplemento mineral como finalidad de la misma. Esta práctica colectiva, superior al 80% en algún estudio, se interpreta como una adaptación beneficiosa<sup>11-13</sup>.

En ratas la irradiación abdominal, el estímulo del laberinto mediante rotación y el empleo de compuestos químicos como apomorfina, sulfato de cobre y cisplatino provoca una respuesta reproducible que consiste en el consumo de sustancias no comestibles como el caolín. De esta forma disminuirían los efectos desagradables provocados por los experimentos. Se considera un modelo de náusea y vómito, ya que las ratas carecen de estos reflejos. Esta respuesta puede condicionarse a situaciones estresantes, antecedentes (de forma similar a las náuseas y vómitos que presentan muchas personas antes de la toma o administración de fármacos contra el cáncer), estados emocionales, etc.<sup>14-18</sup>.

En humanos se han hecho revisiones históricas excelentes sobre la Pica<sup>19-21</sup>. En general se ha interpretado más como síntoma de un estado (embarazo) o de un trastorno subyacente que como una entidad independiente. La encrucijada de visiones por parte de los estudiosos (médicos, nutricionistas, antropólogos, psicólogos, biólogos, etc.) hace compleja una aproximación sin prejuicios.

La geofagia, como práctica sancionada culturalmente, está descrita y extendida por todo el mundo, sobre todo entre embarazadas, niños y adolescentes. No debe considerarse trastorno por definición aunque, a veces, produzca enfermedad. Las funciones más importantes que se atribuyen al consumo de tierra son las de antidiarreico, detoxificante, calmante de molestias digestivas y, en algunos casos, suplemento alimentario de micronutrientes, representando una forma de paleomedicina y/o paleonutrición<sup>21-23</sup>. Hay estudios antropológicos, geográficos, médicos, etc, que analizan este fenómeno en zonas del Sur del Sahara, Sur de los Estados Unidos (población negra), América Central, Asia y otros lugares<sup>24-27</sup>. En los mercados de algunas ciudades africanas la tierra se vende para consumo. Es frecuente que el análisis químico de la misma demuestre la presencia de silicatos similares al caolín y otros elementos<sup>21</sup>. Por otra parte, la geofagia se ha relacionado con procesos patológicos. En los años sesenta del siglo pasado se describía un cuadro clínico consistente en retraso del crecimiento, hepatomegalia, hipogonadismo, pérdida de peso, hipogeusia, mala cicatrización de heridas, etc., junto con anemia ferropénica y déficit de cinc, en jóvenes iraníes y egipcios que consumían tierra. La clínica mejoraba sustancialmente con el aporte de cinc, iniciándose las investigaciones sobre la importancia de este elemento para el ser hu-

**Tabla I**  
*Diagnóstico de Pica (DSM-IV-R)*

- A) Ingestión persistente de sustancias no nutritivas durante un período de por lo menos un mes.
- B) La ingestión de sustancias no nutritivas es inapropiada para el nivel de desarrollo.
- C) La conducta ingestiva no forma parte de prácticas sancionadas culturalmente.
- D) Si la conducta ingestiva aparece exclusivamente en el transcurso de otro trastorno mental (p.ej. retraso mental, trastorno generalizado del desarrollo, esquizofrenia) es de suficiente gravedad como para merecer atención clínica independiente.

En la CIE-10 la coexistencia con otro trastorno mental, exceptuando si se trata de un retraso mental, excluye el diagnóstico de pica.

mano<sup>28-30</sup>. En zonas pobres de Turquía se reconocía el mismo cuadro clínico. Según la experiencia descrita por los autores, cuando la tierra y los alimentos se consumían juntos disminuía la absorción de hierro y cinc<sup>31-33</sup>. El proceso de quelación rebajaba la oferta de estos micronutrientes a las células digestivas al presentarse de una forma menos asimilable. Este tema aún hoy en día es objeto de debate<sup>21,34</sup>. La disminución cuantitativa de la comida al ser sustituida por la sustancia no comestible podría ser un factor importante en la desnutrición. También se ha documentado la reinfestación por parásitos intestinales, en mujeres embarazadas previamente tratadas, debido a la ingestión de tierra infestada<sup>35</sup>. Por tanto la geofagia cultural presenta dos caras aparentemente contradictorias; de un lado beneficiosa y de otro perjudicial para la salud. Un estudio experimental reciente, *in vitro*, analiza la influencia del caolín en la biodisponibilidad de algunos tóxicos, presentes en vegetales, como ácido tánico, quinina y quebracho (taninos condensados) en una máquina que simula el estómago e intestino delgado del hombre<sup>36</sup>. La biodisponibilidad de cada componente tóxico se reduce alrededor del 30% al ser adsorbidos por el caolín. *In vivo* puede que todavía más según los autores. Consideran que la geofagia es una conducta adaptada y beneficiosa que reduce la toxicidad, la diarrea, y protege el aparato digestivo. Este beneficio compensaría, dado el caso, los potenciales perjuicios para la salud y justificaría la persistencia de esta práctica cultural a lo largo del tiempo.

La pica no conlleva ausencia o rechazo de los alimentos. Las fotografías donde aparecen seres humanos en procesión imparables hacia ninguna parte, a veces masticando sustancias incomedibles, durante las grandes hambrunas africanas, y los hábitos alimentarios desarrollados por el hombre durante aislamientos prolongados, en campos de concentración o durante la guerra, indican, a nuestro modesto entender, hambre y desesperación, a veces acompañados de graves trastornos mentales. Consumir cuchillas de afeitar para suicidarse o salir de prisión no se considera un trastorno alimentario, aunque las complicaciones que han de resolver los cirujanos sean similares a las de la Pica. Otros comportamientos límites, relacionados con el hambre, como la práctica de canibalismo después de accidentes o sitios de guerra prolongados, están documentados y justificados piadosamente entre personas de nuestra cultura.

Vamos a referirnos a la discapacidad intelectual sobre todo y de soslayo al resto de grupos o situaciones donde este comportamiento es más prevalente. El lector interesado puede encontrar algunas excelentes revisiones sobre Pica y embarazo<sup>37</sup> y sobre aspectos históricos<sup>19,20,38</sup>.

## Epidemiología

No existen datos epidemiológicos de la población general y entre los grupos donde se describe más fre-

**Tabla II**  
Prevalencia de pica en retraso mental

Autores	n	Pica %	No comestible %	Varones %	Mujeres %
Danford	991	26	16,8	58	42
Lofts	806	15,5	15,5	57	43
Swift	689	22,1	19,5	60	40

cientemente son escasos y a veces parciales<sup>1</sup>. En personas con retraso mental se ha considerado el trastorno de la ingestión y conducta alimentaria más prevalente, aunque en algún estudio reciente se describen otros trastornos alimentarios que lo son más. El retraso mental (discapacidad intelectual) está caracterizado por un cociente intelectual inferior a 70 obtenido mediante pruebas estandarizadas, una edad de inicio menor de 18 años y dificultades o déficits en las diversas capacidades adaptativas<sup>1</sup>. La lista de causas es cada vez mayor, y su patogenia mejor conocida. Los psiquiatras consideran el retraso mental como un constructo similar a la demencia (esta última como pérdida de capacidades previamente adquiridas y aquel como dificultad o falta de adquisición de las mismas), aunque no su reverso<sup>39</sup>. Las personas con retraso mental, clasificadas según la profundidad del mismo, seguramente presentan tantas diferencias físicas, cognitivas, emocionales e intelectuales como el resto de la población y mayor prevalencia de enfermedades físicas y psiquiátricas<sup>39</sup>. En cualquier caso, la visión actual enfatiza más la necesidad de apoyos que la falta de capacidad.

No conocemos ningún síndrome que cursando con retraso mental, se acompañe de Pica como parte del fenotipo de conducta (conductas, trastornos psicológicos o psiquiátricos asociados más específicamente a síndromes genéticos determinados). En algunos como el síndrome de Prader-Willi, modelo de hiperfagia y obesidad de origen genético que suele cursar con retraso mental, se describe mayor prevalencia de Pica en pequeñas series. En personas con autismo y demás trastornos del desarrollo, que mayoritariamente presentan retraso mental, igualmente<sup>40</sup>.

La prevalencia en discapacitados intelectuales adultos institucionalizados ronda el 15%<sup>41-44</sup> (tabla II). Los tres estudios en que nos basamos para desarrollar este apartado coinciden en que la Pica es más frecuente entre los más jóvenes y cuanto mayor es el grado de discapacidad intelectual (62-84% en profundos, según la serie). Disminuye en relación con la edad, aunque en un trabajo remonta nuevamente a partir de los 70 años<sup>43</sup>. El tiempo de institucionalización no influye en ningún caso. Identifican 29 tipos de sustancias no comestibles, siendo las de consumo más frecuente cuerdas, cordeles, hilos, trapos y trozos de ropa. También tierra, plásticos, metales, madera, pintura, hierba, papel, heces, tabaco, pelo, cerillas y una miscelánea va-

riada<sup>43</sup>. Respecto al número, por este orden, lo más frecuente es ingerir una sustancia exclusivamente o varias claramente identificadas. El consumo indiscriminado de cualquiera es muy poco frecuente<sup>2</sup>. No encuentran relación con trastornos psiquiátricos y uso de psicofármacos. Si con hiperactividad, presencia de conductas repetitivas, rituales y mayor agresividad<sup>42,43</sup>.

Estos trabajos se realizaron con muestras de población institucionalizada exclusivamente y en alguno los criterios de Pica no estaban claramente definidos. Actualmente se conoce más sobre la causa y síndromes asociados a la discapacidad, se han incorporado nuevos elementos a la valoración nutricional y se considera el diagnóstico de otros trastornos alimentarios distintos a la Pica. Algo que sin duda se notará en los futuros estudios epidemiológicos<sup>45</sup>. Por ejemplo, en una encuesta realizada en Noruega a 311 adultos convivientes en comunidad se han aplicado los criterios diagnósticos de los trastornos alimentarios para uso con adultos discapacitados intelectuales, adaptados del DSM-IV-TR y de la CIE-10 por el Colegio Real de Psiquiatras del Reino Unido. Encuentran mayor prevalencia del trastorno por atracón (19%), seguido del trastorno de Pica (2,9%). Este último más frecuente a mayor grado de retraso mental (5,9% en severos y profundos) y entre personas con autismo. Las personas con síndrome de Down no lo manifiestan prácticamente. La Pica no varía en relación con la edad. En esta encuesta la muestra es comunitaria, se valoran otros trastornos alimentarios distintos de la Pica, se destaca el diagnóstico sindrómico o genético asociado al retraso mental y se tienen en cuenta (aunque parcialmente) variables nutricionales<sup>45</sup>.

Recientemente se ha presentado un avance de la adaptación del DSM-IV-TR, llamada provisionalmente DSM-IV-ID (Intellectual Disabilities), como futura guía clínica y diagnóstica de los trastornos psiquiátricos para personas con retraso mental, que está siendo elaborada por expertos. Una idea básica es que estos trastornos, alimentarios incluidos, existen como entidad nosológica independiente de la capacidad intelectual y que los criterios de las clasificaciones al uso no sirven para diagnosticarlos correctamente, sobre todo en los grados severo y profundo, debido a que la dificultad de comunicación (ausencia de lenguaje en muchos casos) y el déficit adaptativo condicionan una expresividad clínica diferente. Seguramente, cuando el DSM-IV-ID se haga público y de uso común, cambien el concepto y la epidemiología de estos trastornos en el retraso mental<sup>46</sup>.

## **Etiopatogenia**

La Pica ha sido objeto de estudio por parte de antropólogos, geógrafos, pediatras, ginecólogos, hematólogos, psiquiatras, psicólogos, nutricionistas, etc., de ahí que se haya interpretado como trastorno alimentario, problema de conducta, síntoma de enfermedad mental, expresión de carencia de nutrientes, abandono, ne-

gligencia, pobreza, hambre y en su vertiente cultural (no trastorno) como una adaptación beneficiosa; a veces causa y otras consecuencia, a veces entidad definida y otras síntoma de algún proceso subyacente. Nuestro nivel de conocimiento no nos permite dar una visión integral de este fenómeno/os (¿) tan complejo. La causa de la Pica es desconocida.

No conocemos ninguna lesión cerebral específica que provoque este trastorno. Se ha descrito en relación con el Síndrome de Kluver-Bucy y después de lesiones en núcleos cerebrales, descritas como casos clínicos<sup>2,47,48</sup>.

No se asocia a ningún síndrome de forma constante. Se ha descrito en el de Prader-Willi, Kleine-Levine (episodios de hiperfagia y sueño), autismo y otros trastornos del desarrollo, en series de pocos casos. No se tiene una idea general sobre la prevalencia en los mismos.

Factores como hambre, deprivación, náusea, vómito, molestias digestivas, aumento de la producción de saliva, alteraciones del gusto y olfato han sido implicados en el origen y mantenimiento de la Pica<sup>49</sup>. Pobreza, abandono y falta de supervisión de los padres, en niños y discapacitados, se han descrito como factores de riesgo<sup>1,2,24</sup>.

Estudios epidemiológicos y clínicos relacionan la Pica con falta de hierro y cinc fundamentalmente. Bajo la visión nutricional subyace la idea de que la Pica es una conducta motivada por la necesidad de algunos nutrientes esenciales deficitarios, entreviendo la existencia de un posible mecanismo innato desconocido. El origen sería la carencia y la conducta una respuesta secundaria a la misma. Pica y déficit de hierro se ha descrito en embarazadas, niños, personas con pérdidas sanguíneas digestivas, etc. La administración de hierro resuelve la Pica en muchos casos, generalmente antes de que se corrija la anemia (lo que implica un mecanismo independiente). En ratas albinas se ha inducido carencia de hierro y aumento de la pagofagia (consumo de hielo), revertiendo la situación después de corregir el déficit<sup>50</sup>. No se conoce que el hielo tenga capacidad para quelar o disminuir la absorción del hierro. En mujeres anémicas durante el embarazo, la pagofagia ha cedido después de tratar con hierro y no con placebo<sup>51</sup>. Igualmente en personas con evidencia de pérdidas sanguíneas por aparato digestivo, anemia ferropénica y Pica<sup>52</sup>. Hay quienes consideran la pagofagia como un síntoma de falta de hierro<sup>53</sup>.

Danford observa que hasta un 45% de los discapacitados intelectuales con Pica tenían bajo algún marcador sanguíneo del hierro o de la anemia (ferritina, hemoglobina, etc.), siendo aquellos que consumían tierra, heces, papel y ramitas quienes más déficit presentaban<sup>42,43</sup>. Swift que, independientemente de otras variables, aquellos con hierro bajo tenían 5,49 veces más posibilidades de padecer Pica que el grupo control con hierro normal<sup>44</sup>.

Si como aparece descrito en embarazadas, niños, personas con pérdidas sanguíneas digestivas y otros



muchos casos clínicos, la Pica se resuelve corrigiendo el déficit de hierro<sup>34,49,54-58</sup> queda por investigar y explicar el mecanismo de acción del mismo. En el mundo se calcula que puede haber 2.000 millones de personas anémicas. La mitad, mujeres y niños sobre todo, por falta de hierro<sup>59</sup>. A pesar de un número tan grande de casos desconocemos la prevalencia de Pica entre personas con diversos grados de ferropenia y anémicos y la posible influencia del hierro en el origen y mantenimiento de este comportamiento. En ratas hay evidencias de que el hierro es necesario para la síntesis de neurotransmisores y que su defecto reduce la expresión de los receptores D1 y D2 dopaminérgicos<sup>60,61</sup>. El déficit nutricional en períodos iniciales de la vida de estos animales origina alteraciones irreversibles<sup>62</sup>. Las consecuencias negativas de la carencia de hierro durante el embarazo y la infancia en el desarrollo cognoscitivo y físico de los niños es un motivo de preocupación e investigación importante para la OMS. Este organismo se ha propuesto reducir un tercio la prevalencia de anemia, a nivel mundial, antes del 2010<sup>59</sup>.

El cinc es otro micronutriente que se ha relacionado con la Pica. El déficit se ha descrito por todo el mundo<sup>28-30</sup>. Ya hemos visto los síntomas más extremos del mismo al comentar el síndrome descrito por el Dr. Prasad en jóvenes consumidores de tierra y su mejoría o desaparición después de administrar este elemento. En muestras de niños chinos e indios y en casos clínicos, la administración de este elemento disminuye los episodios de Pica<sup>63-65</sup>. Danford observa que el 53% de los discapacitados con Pica tienen carencia de cinc al compararlo con un grupo emparejado por edad, nivel intelectual y años de institucionalización. La dieta en ambos grupos es similar y cumple las recomendaciones de la FDA. Concluye que, posiblemente, el consumo de tierra impide una asimilación adecuada ya que todos los geófagos presentan déficit de cinc, aunque no realiza estudios de biodisponibilidad ni del estado del aparato digestivo<sup>66</sup>.

Swift encuentra que la carencia de cinc, independientemente de otros factores, multiplica por 6,25 las posibilidades de padecer Pica, siendo este factor el más importante, por encima de la discapacidad intelectual y el déficit de hierro<sup>44</sup>.

Lofts halla que en el 54% de los que tienen Pica el cinc está bajo frente al 7% del grupo que no la tienen. Concluye, después de documentar la resolución de un caso y la disminución de los episodios de Pica en todo el grupo deficitario prescribiendo sulfato de cinc, que este elemento debe considerarse en la etiopatogenia del trastorno. Además comprueba una mayor frecuencia de problemas digestivos, vómitos, rumiación y uso de medicación para tratarlos en el grupo deficitario con Pica. Sugiere estudiar la relación del cinc y de la pica con los trastornos digestivos<sup>41</sup>.

El cinc se ha relacionado con muchas funciones y trastornos: inmunidad, crecimiento, reproducción, vista, gusto y olfato, anorexia, déficit de atención e hiperactividad, etc. Se reconoce su participación en com-

plejos enzimáticos y en el metabolismo de neurotransmisores, ácidos grasos, melatonina, etc. El factor regulador del receptor de la dopamina, es un factor de transcripción perteneciente a la familia de los dedos de cinc. Estos últimos son complejos proteicos que intervienen en la transcripción y translación de información genética relacionada con el desarrollo de células y tejidos<sup>67-71</sup>. En experiencias con ratas la carencia de zinc produce reducción de la ingesta conformando ciclos de 3-5 días entre comidas y una elevación del neuropéptido Y en los núcleos hipotalámicos en un posible intento de normalizar dicha ingesta<sup>72</sup>. En cualquier caso, si el cinc es un factor etiopatogénico en el desarrollo de la Pica se desconoce su mecanismo de acción, al igual que en el caso del hierro.

Desde el punto de vista psicológico la Pica se ha interpretado como un retraso madurativo en el que persistiría la conducta de llevarse cosas a la boca<sup>73</sup>. También como una variante en personas incapaces de discriminar lo comestible de lo que no lo es<sup>74</sup>. La evidencia sugiere que, en la mayoría de los casos, las personas con Pica discriminan y buscan expresamente lo que ingieren<sup>43</sup>. La explicación psicológica más aceptada es que la Pica es una conducta aprendida, reforzada ambientalmente, con la finalidad de conseguir atención, evitar situaciones desagradables, conseguir cosas concretas o autoestimularse. Este último caso parece el más frecuente. El aprendizaje también puede ser por imitación de otros individuos o incluso de mascotas<sup>2,24,75,76</sup>.

Desde el punto de vista psiquiátrico se ha descrito como una respuesta frente al estrés<sup>49</sup>, asociada a trastornos como la esquizofrenia, autismo, y al trastorno obsesivo-compulsivo<sup>1,77-79</sup>. La Pica de tabaco puede interpretarse como una conducta adictiva<sup>80</sup>. También se ha relacionado con el uso de neurolépticos, bloqueantes de los receptores dopaminérgicos<sup>81</sup>.

## Complicaciones y morbi-mortalidad

Hay pocos estudios de grupos, siempre retrospectivos, sobre las complicaciones de la Pica. La mayoría son casos clínicos o pequeñas series.

Las complicaciones quirúrgicas abdominales son las más importantes. El 75% de los pacientes atendidos necesita cirugía, el 30% sufre complicaciones y hasta el 11% fallece a consecuencia de la Pica o complicaciones postoperatorias<sup>82</sup>. La más frecuente es la obstrucción intestinal. Se describe la formación de bezoares (masas de sustancias indigeribles que no pueden progresar y quedan aisladas en cavidades digestivas). El caso más extraordinario y grave es el Síndrome de Rapunzel (masa de pelo anclada en estómago que se proyecta hacia Intestino Delgado) observado en niños, retrasados y personas con tricotilomanía, tricofagia, desnutrición y halitosis<sup>83-86</sup>. Hasta en el 30% de los casos que se atienden como complicación se desconoce el antecedente de Pica. Un 37% de los pacientes son reincidentes, lo que indica la gran difi-



Fig. 1.—Imágenes de diversos cuerpos extraños radiopacos alojados en aparato digestivo.

cultad de tratamiento. El signo clínico más habitual suele ser el dolor abdominal, seguido de vómitos y estreñimiento<sup>82,87</sup>. La radiología simple muestra, frecuentemente, la presencia de cuerpos extraños (fig. 1).

Son frecuentes las infestaciones por parásitos como *Toxocara canis* o *cati*, por consumo de excrementos de animales domésticos, toxoplasmosis, tricuriasis, ascariasis, y otros. Algunas parasitosis se extienden a vísceras, SNC y órganos de los sentidos<sup>88,89</sup>.

La intoxicación más estudiada y habitual es la provocada por el plomo. Este metal ubicuo y sin función fisiológica conocida se encuentra en la pintura, cañerías, soldaduras, gasolina, tierra y en muchos productos industriales. Produce estreñimiento, cólicos intestinales,

anemia, afectación renal, del sistema nervioso, etcétera. Los pediatras españoles alertan sobre la necesidad de un programa de vigilancia y control ante los niveles detectados en algunos estudios. La intoxicación durante el embarazo e infancia puede originar retraso y dificultades cognitivas en los niños<sup>90</sup>. También se ha documentado intoxicación por mercurio, fósforo, potasio y otros, según la composición de lo consumido<sup>91</sup>.

Los problemas digestivos, rumiación y vómitos se describen con frecuencia asociados a la Pica<sup>41</sup>. El aislamiento, la agresividad y la conducta autolesiva (golpearse la cabeza con el puño, arañarse, etc.) acompañan a la Pica de los retrasados mentales. Las causas más frecuentes de fallecimiento son las complicacio-

**Tabla III**  
*Algunas complicaciones asociadas a la Pica.*  
*Modificado de referencia<sup>80</sup>*

<b>Buco-dentales:</b>
Gingivitis
Úlceras
Cuerpos extraños
Rotura de dientes
Otros
<b>Digestivas:</b>
Obstrucción
Cuerpos extraños
Malabsorción
Vómitos
Estreñimiento
Bezoares
Perforación
Peritonitis
Otros
<i>Iones Nutrientes</i>
Ferropenia
Déficit de cinc
Hipercalemia. Hipocalcemia
Hipercupremia
Hipercalcemia. Hipocalcemia
Déficits vitamínicos
<i>Intoxicaciones</i>
Plomo
Mercurio
Fósforo, potasio, cobre
Otras
<i>Parasitosis</i>
Toxocara canis y cati,
Toxoplasmosis
Ascariasis
Tricuriasis
Strongyloidiasis
Otros

nes abdominales agudas. La edad media de los fallecidos es menor que la originada por otros motivos<sup>92</sup>. Otras complicaciones descritas se resumen en la tabla III.

### Evaluación y tratamiento

Previo a la intervención terapéutica del paciente con Pica, el diagnóstico se establece cuando se cumplen los criterios del DSM-IV-TR o de la CIE-10. Luego se intentará determinar los factores etiológicos y las posibles complicaciones. La valoración nutricional incluirá antropometría, análisis y evaluación de la ingesta. Para el hierro existen pruebas, ferritina sobre todo, que reflejan bien el estado de los depósitos corporales. No disponemos de una prueba de uso clínico que indique adecuadamente el estado nutricional del cinc<sup>80</sup>. Se propone la combinación de varios índices para precisar la profundidad de la carencia y la rapidez con que se ha producido<sup>93</sup>. El plomo es fácil de anali-

zar en una muestra de sangre venosa. El análisis de otros tóxicos se solicitará según clínica o sospecha. Puede ser necesario demostrar la presencia de parásitos en heces o de anticuerpos antiparasitarios.

Una Rx simple de abdomen resuelve la sospecha de ingestión de cuerpos extraños radiopacos y obstrucción. Puede usarse como control si se conoce la existencia del trastorno. El uso de contraste, otras técnicas radiológicas, endoscopia u otro estudio en profundidad pueden ser necesarios<sup>24</sup>.

El análisis funcional de la conducta, en niños y retrasados mentales sobre todo, permite deducir la función de la misma y puede ser clave para el tratamiento psicológico. Se considera que el 20-30% de los discapacitados intelectuales residentes en instituciones tienen un trastorno psiquiátrico asociado. El diagnóstico puede ser muy difícil y debe hacerlo un psiquiatra experto. Recientemente se ha publicado un monográfico sobre retraso mental, auspiciado por la Asociación Mundial de Psiquiatría, que es referente obligado en este terreno<sup>39</sup>.

Las familias deben ser conscientes del trastorno y sus consecuencias. La observación de la conducta, la prevención y vigilancia son el primer paso, a veces el único en discapacitados intelectuales, para un buen tratamiento. Conviene reconocer y deshacerse de los tóxicos si es posible. Si se demuestra carencia de micronutrientes hay que tratarla, así como la causa que la produce. No existen preparados comerciales de cinc que conozcamos para esta indicación por lo que recurriremos a la formulación magistral realizada por el farmacéutico. Las recomendaciones diarias de cinc cambian según la edad. La eficiencia de la absorción varía entre 15-40% pudiendo disminuir por diarrea, infecciones y otros factores<sup>94</sup>.

En artículos médicos anecdóticos la coprofagia (ingesta de heces) mejora mediante el suplemento alimentario y vitamínico generalizado. Son casos abiertos, en pequeño número, que pueden servir para fomentar la investigación nutricional en este área<sup>95,96</sup>.

En una guía de expertos en retraso mental, los especialistas en tratamiento psicosocial aconsejan para este trastorno:

Entrenamiento e instrucción de los padres y cuidadores en los principios básicos del aprendizaje, castigo y control de los estímulos, con el propósito de actuar como coterapeutas y además evitar los reforzamientos incidentales de la conducta. Refuerzo de conductas incompatibles y de conductas alternativas. Fomentar la comunicación y las habilidades sociales mediante diversas técnicas psicológicas. La elaboración de programa y tratamiento ha de ser efectuada por un psicólogo o terapeuta conocedor del retraso mental.

Los expertos en psicofarmacología consideran que no hay ningún fármaco específico para tratar la pica. No aconsejan ninguno, pero en caso de decantarse optan por los inhibidores de la recaptación de serotonina. El uso de fármacos ha de ser ajustado a la pato-

logía psiquiátrica o a los trastornos de conducta susceptibles de tratamiento y formar parte de un abordaje integral que incluya medidas psicológicas, sociales y educativas<sup>97</sup>. En algunas ocasiones el tratamiento es tan difícil que se impone una vigilancia prácticamente continua.

## Reflexiones finales

La clasificación de la Pica en el DSM-IV como un trastorno de la ingestión y de la conducta alimentaria de la infancia o la niñez es cuestión de conveniencia y no impide su diagnóstico en adultos. Se describe mayor prevalencia en niños, retrasados mentales, autistas, enfermos mentales y embarazadas, desconociendo su origen. Las causas y la finalidad atribuidas a la Pica que presentan los animales son similares a las consideradas para la Pica humana. La geofagia sancionada culturalmente es comparable a la descrita en primates y aunque en algunos casos produzca patología se considera una adaptación beneficiosa. Es posible que alguno de los casos de ingesta compulsiva de sustancias comestibles, incluidos como Pica en los trabajos sobre discapacitados de los años 80-90 a los que hemos hecho referencia hoy fueran definidos como trastorno por atracón y los seguidos de vómitos similares a la bulimia.

Las complicaciones más importantes de este comportamiento son el abdomen quirúrgico y la mala evolución del postoperatorio, con un 11% de mortalidad en algunas series. Se ha descrito que en un 30% de casos la Pica debuta como una complicación quirúrgica y en un 37% las personas reinciden. La relación de la Pica con los déficits de hierro o zinc, se describe con frecuencia en la bibliografía, y en muchos casos disminuye o desaparece cuando se corrige este. No se conoce la prevalencia, la especificidad, el mecanismo de acción de estos micronutrientes ni su posible relación con otras variables. En otros casos no existe carencia nutricional demostrable.

No existe un tratamiento estándar. Es necesaria la intervención de un equipo multiprofesional coordinado que tenga en cuenta factores biológicos, psicológicos y sociales. La modificación de conducta ha demostrado cierta eficacia en algunos casos y en seguimientos cortos. Se ha descrito igualmente la eficacia de algunos tratamientos, IRSS y otros fármacos, en casos puntuales con un corto seguimiento. Abandono, desamparo, negligencia, pobreza, problemas familiares y otros factores de riesgo se deben abordar en la medida de lo posible ya que pueden ser *caldo nutritivo* donde se cuezan y fijen los trastornos. Los registros continuados de los episodios de Pica pueden mostrar ciclos, o variables que influyan en la frecuencia de la misma y además servir para comprobar la eficacia de tratamientos médicos o psicológicos.

El futuro de este trastorno pasa por conocer mejor el papel de los micronutrientes sobre la conducta ingestiva, como parte de la influencia general sobre el

comportamiento humano. Alteraciones de la neurotransmisión; el influjo hormonal y nervioso del aparato digestivo y el diseño de estudios epidemiológicos donde se analice la prevalencia de los distintos trastornos de la conducta alimentaria en relación con síndromes específicos que cursan con discapacidad intelectual, pueden ser otras áreas de interés.

## Referencias

1. DSM-IV-TR. Manual diagnóstico y estadístico de los trastornos mentales. Masson, S. A. Barcelona 2002.
2. McLoughlin I J. The Picas. *British Journal of Hospital Medicine* 1987; Apryl: 286-90.
3. Lacey EP. Broadening the Perspective of Pica: Literature Review. *Public Health Rep* 1990; 105:29-35.
4. Gualtieri TC. Pica. En: Thomas Gualtieri, ed. *Neuropsychiatry and Behavioral Pharmacology*. Springer-Verlag; 1990. pp. 142-3.
5. Maynard, Loosli, Hintz and Waemer. *Animal Nutrition* New York: McGraw Hill c1979.
6. Naylor and Ralston. *Large Animal Clinical Nutrition* St. Louis: Mosby Year Book 1991.
7. Smith JW, Abedowale EA, Ogunbola FI, Taiwo AA, Akpavie SO, Larbi A y cols. Influence of minerals on the aetiology of geophagia in periurban dairy cattle in the derived savannah of Nigeria. *Trop Anim Health Prod* 2000; 32(5):315-27.
8. Russ Tyler. Phosphorus deficiency of beef cattle. <http://www.dpi.pld.gov.au/beef/3148.html>.
9. Kendall NR, Telfer SB. Induction of zinc deficiency in sheep and its correction with a soluble glass bolus containing zinc. *Vet Rec* 2000; 27; 146(22):634-7.
10. Overall KL. Use of clomipramine to treat ritualistic stereotypic motor behavior in three dogs. *J Am Vet Med Assoc* 1994; 205(12):1733-4. Kruck S. Pica in the mentally retarded. En: *Treatments of psychiatric disorders*. Washington, DC: American Psychiatric Association 1989: 51-53.
11. Knezevich M. Geophagy as a therapeutic mediator of endoparasitism in a free-ranging group of rhesus macaques (*Macaca mulata*). *Am J Primatol* 1998; 44(1):71-82.
12. Wakibara J, Matsubara M, Hanya G. <http://www.saga-jp.org/sympo/SAGA2/2abst/wakibara.html>.
13. Krishnamani R, Mahaney WC. Geophagy among primates: adaptive significance and ecological consequences. *Anim Behav* 2000; 59(5):899-915.
14. Takeda N, Hasegawa S, Morita M, Matsunaga T. Pica in rats is analogous to emesis: an animal model in emesis research. *Pharmacol Biochem Behav* 1993; 45(4):817-21.
15. Takeda N, Hasegawa S, Morita M, Horii A, Uno A, Yamatodani A y cols. Neuropharmacological mechanisms of emesis I. Effects of antiemetic drugs on motion-and apomorphine-induced pica in rats. *Methods Find Exp Clin Pharmacol* 1995; 17(9):589-90.
16. Takeda N, Hasegawa S, Morita M, Horii A, Uno A, Yamatodani A y cols. Neuropharmacological mechanisms of emesis. II. Effects of antiemetic drugs on cisplatin-induced pica in rats. *Methods Find Exp Clin Pharmacol* 1995; 17(10):647-52.
17. Feinle C. Role of intestinal chemoreception in the induction of gastrointestinal sensations. *Dtsch Tierarztl Wochenschr* 1998; 105(12):441-4.
18. Yamamoto K, Takeda N, Yamatodani A. Establishment of an animal model for radiation-induced vomiting in rats using pica. *J Radiat Res (Tokyo)* 2002; Jun. 43(2):135-41.
19. Parry Jones B, Parry-Jones W.LL. Pica: Symptom or Eating Disorder? A Historical Assessment. *Br J Psychiatry* 1992; 160:341-54.
20. Parry Jones B. Pagophagia, or compulsive ice consumption: a historical perspective. *Psychol Med* 1992; 22:561-571.
21. Reid RM. Cultural and Medical Perspectives on Geophagia. *Med Anthropol* 1992; 13:337-351.
22. Editorial: Geophagy: a vestige of palaeonutrition? *Trop Med Int Health* 1997; 2(7):609-11.



23. Abrahams PW. Geophagy (soil consumption) and iron supplementation in Uganda. *Trop Med Int Health* 1997; 2(7):617-23.
24. Ellis CR, Jo C, Schnoes, MA. Editor's Email: Angelo P Giardino. Eating Disorder: Pica. *Medicine Journal* 2001; Volume 2(6).
25. Vermeer DE, Frate DA. Geophagia in rural Mississippi: environmental and cultural contexts and nutritional implications. *Am J Clin Nutr* 1978; 32:3129-35.
26. Earth-eating and anemia (editorial). *Lancet* 1970; 7651(18): 826.
27. Clay eating (editorial). *Lancet* 1978; 8090(16):614-5.
28. Prasad AS, Halsted JA, Nadimi M. Syndrome of iron deficiency anemia, hepatosplenomegaly, hypogonadism and geophagia. *Am J Med* 1961; 31:523.
29. Prasad AS, Miale A Jr, Farid Z y cols. Biochemical studies of dwarfism, hypogonadism, and anemia. *Arch Intern Med* 1963; 111:407.
30. Prasad AS, Miale A Jr, Farid Z y cols. Zinc metabolism in patients with syndrome of iron deficiency anemia, hepatosplenomegaly, dwarfism and hypogonadism. *Lab Clin Med* 1963; 61: 537.
31. Ayhan O, Çavdar, Ayten Arcasoy, Sükrü Cin, Emel Babacan, Sevgi Gözdasoglu. Geophagia in Turkey: Iron and Zinc Absorption Study and Response to Treatment with Zinc in Geophagia Cases. En: Zinc Deficiency in Human Subjects. Alan R. Liss, Inc. New York 1983; 71-97.
32. Mininch V, Okcuglu A, Tarcon Y y cols. Pica in Turkey. Effect of clay upon iron absorption. *Am J Clin Nutr* 1968; 21: 78-86
33. Ayhan O, Çavdar Mininch V, Okcuglu A, Tarcon Y y cols. Pica in Turkey: Effect of clay upon iron absorption. *Am J Clin Nutr* 1968; 21:78-86.
34. Geissler PW, Shulman CE, Prince RJ y cols. Geophagy, iron status and anaemia among pregnant women on the coast of Kenya. *Trans R Soc Trop Med Hyg* 1998; 92(5):549-53.
35. Luoba AI y cols. Earth-eating and reinfection with intestinal helminths among pregnant and lactating women in western Kenya. *Tropical Medicine and International Health* 2005; 10 (3):220-7.
36. Nathaniel J Dominy y cols. Adaptative function of soil consumption: an *in vitro* study modeling the human stomach and small intestine. *Journal of Experimental Biology* 207;319-324 (2004) <http://jeb.biologists.org/cgi/content/full/207/2/319>.
37. López LB y cols. La pica durante el embarazo: un trastorno frecuentemente subestimado. Archivos Latinoamericanos de Nutrición. ALAN v. 54 n. 1 Caracas mar. 2004. [http://www.scieo.org.ve/cielo.php?pid=S0004-06222004000100004&script=sci\\_artt...](http://www.scieo.org.ve/cielo.php?pid=S0004-06222004000100004&script=sci_artt...)
38. Woywodt A. Geophagia: the history of earth-eating. *J R Soc Med* 2002; 95:143-6.
39. Salvador Carulla L, Novell Alsina R, Bouras N, Moss S, González Gordon R. Guía práctica en la evaluación psiquiátrica en el retraso mental. Aula Médica. Madrid. 2002.
40. Kinnel HG. Pica as a feature of autism. *Br J Psychiatry* 1985; 147:80-2.
41. Lofts RH, Schroeder SR, Maier RH. Effects of Serum Zinc Supplementation on Pica Behavior of Persons With Mental Retardation. *Am J Ment Retard* 1990; 95(1):103-9.
42. Danford DE, Smith JC Jr, Huber AM. Pica and mineral status in the mentally retarded. *Am J Clin Nutr* 1982; 35:958-67.
43. Danford DE, Huber AM. Pica among Mentally Retarded Adults. *American Journal of Mental Deficiency* 1982; 87(2):141-6.
44. Swift I, Paquete D, Davison K, Haider Saeed. Pica and trace metal deficiencies in adults with developmental disabilities. <http://www.bjdd.org/Iss89/89-4.PDF>.
45. Oddbjorn Hove. Prevalence of Eating Disorders in Adults With Mental Retardation Living in the Community. *Am J Ment Retard* 2004; 109(6):501-6.
46. Fletcher, R. Diagnostic Manual for people with Intellectual Disabilities: DSM-IV-ID. Programme. Congress Abstract. pp: 74-75. Vth EUROPEAN CONGRESS "MENTAL HEALTH IN MENTAL RETARDATION". Barcelona, Spain. October 6<sup>th</sup>-8<sup>th</sup>, 2005.
47. Kluver H, Bucy PL. Psychic blindness and other symptoms following bilateral temporal lobectomy in rhesus monkeys. *Am J Physiol* 1937; 114:352-3.
48. Danford DE. Pica and nutrition. *Ann Rev Nutr* 1982; 2:303-22.
49. Federman DG, Kirsner RS, Liang GS. Pica: Are You Hungry for the Facts? *Conn Med* 1997; 61(4):207-9.
50. Woods SC & Weisinger RS. Pagophagia in the albino rat. *Science* 1970; 169:1334-6.
51. Coltman CA. Phygophagia and iron lack. *Journal of the American Medical Association* 1969; 207:513-6.
52. Rector W. Pica: its frequency and significance in patients with iron-deficiency anemia due to chronic gastrointestinal blood loss. *J Gen Intern Med* 1989; 4:512-3.
53. Sontang C, Kettaneh A, Fain O, Eclache V, Thomas M. Rapid regression of prolonged pagophagia after treatment of iron deficiency. *Presse Med* 2001; 30(7):321-3.
54. Pope JK, Jean D. Skinner, Betty Ruth Carruth. Cravings and aversions of pregnant adolescents. *J Am Diet Assoc* 1992; 92(12):1479-82.
55. Horner R, Lackey C, Kolasa K y cols. Pica practices of pregnant women. *J Am Diet Assoc* 1991; 91:34-8.
56. Giudicelli J, Combes JC. Pica et carence martiale à l'adolescence. *Arch Fr Pediatr* 1992; 49:779-83.
57. Muñoz JA, Marcos J, Riusueño CE, De Cos C, López R, Capote FJ y cols. Iron deficiency and pica. *Sangre (Barc)* 1998; 43(1):31-4.
58. Kapur D, Kailash Nath Agarwal, Sushma Sharma. Detecting Iron deficiency Anemia among Children (9-36 Months of Age) by Implementing a Screening Program in a Urban Slum. *Indian Pediatrics* 2002; 39:671-6.
59. WHO/UNICEF/UNU. Iron deficiency anaemia: assessment, prevention, and control, Ginebra, Organización Mundial de la Salud, 2001 (WHO/NHD/01 .3) ([http://www.who.int/nut/documents/ida\\_assessment\\_prevention\\_control.pdf](http://www.who.int/nut/documents/ida_assessment_prevention_control.pdf), accessed 27 July 2004).
60. Youdim MB, Ben-Shacar D, Ashkenazi R, Yehuda. Brain iron and dopamine receptor function. *Adv Biochem Psychopharmacol* 1983; 37:309-21.
61. Erikson KM, Jones BC, Hess EJ, Zhang Q, Beard JL. Iron deficiency decreases dopamine D1 and D2 receptors in rat brain. *Pharmacol Biochem Behav* 2001; 69(3-4):409-18
62. Kwiik-Urbe CL y cols. Chronic marginal iron intakes during early development in mice result in persistent changes in dopamine metabolism and myelin composition. *J Nutr* 2000; 130(11):2821-30.
63. Chen Xue Cun, MD, Yin Tai-An, He Jin-Sheng, Ma Qiu-Yan, Han Zhi-Min, Li Li-Xiang. Low levels of zinc in hair and blood, pica, anorexia, and poor growth in Chinese preschool children. *Am J Clin Nutr* 1985; 42:694-700.
64. Chisholm JC, Jr, Harry I. Martín. Hypozincemia, ageusia, dysosmia, and toilet tissue pica. *Journal of the National Medical Association* 1981; 73(2):163-4.
65. Bhalla JN, P.K. Khanna, J.R. Srivastava, B.K. Sur, Maya Bhalla. Serum Zinc Level in Pica. *Indian Pediatr* 1983; 20:667-70.
66. Danford DE. Pica and zinc. En: Zinc Deficiency in Human Subjects. Alan R. Liss, Inc. New York. 1983; pp. 185-195.
67. Adams SL. The art of cytology. Biochemical functions of zinc. Zinc deficiency involvement in disease processes. <http://www.i2k.com/suzanne/zinc.htm>.
68. Shay NF, Mangian HF. Neurobiology of zinc-influenced eating behavior. *J Nutr* 2000; 130 Supl 5: 1493-9.
69. Su JC, Birmingham CL. Zinc supplementation in the treatment of anorexia nervosa. *Eat Weight Disord* 2002; 7(1):20-2.
70. Yamaguchi H, Arita Y, Hara Y, Kimura T, Nawate H. Anorexia nervosa responding to zinc supplementation: a case report. *Gastroenterol Jpn* 1992; 27(4):554-8.
71. Hwang CK, D'Souza UM, Eisch AJ, Yajima S, Lammers CH, Yang Y. Dopamine receptor regulating factor, DRRF: a zinc finger transcription factor. *Proc Natl Acad Sci USA* 2001 Jun 19; 98(13):7558-63.
72. Lee RG, Rains TM, Tovar-Palacio C, Beverly JL, Shay NF. Zinc deficiency increases hypothalamic neuropeptide Y and

- neuropeptide Y mRNA levels and does not block neuropeptide Y-induced eating in rats. *J Nutr* 1998; 128(7):1218-23.
73. Robischon P. Pica practice and other hand-mouth behavior and children developmental level. *Nurs Res* 1971; 20:4-16.
  74. Bicknell, DJ. Pica: A Childhood Symptom. Southampton, England: Camelot Press, 1975.
  75. Albin J.B. The treatment of pica (scavenging) behaviour in the retarded. A critical analysis and implementations for research. *Ment Retard* 1977; 15:14-7.
  76. Ellis CE, Singh NN, Crews WD, Bonaventura SH, Gehin JM, Ricketts RW Pica. En: NN Singh (ed.), *Prevention & Treatment of Severe Behaviour Problems: Models & Methods in Developmental Disabilities*. Pacific Grove, CA: Brooks/Cole Publishing Company, 1997.
  77. Stein DJ, Bouwer C, Van Hereden B. Pica and the obsessive-compulsive spectrum disorders. *S Afr Med J* 1996; 86(Supl 12):1586-8, 91-2.
  78. Luiselli JK. Pica as obsessive-compulsive disorder. *J Behav Ther Exp Psychiatry* 1995; 26(1):57-63.
  79. Rose EA, Porcerelli JH, Neale AV. Pica: common but commonly missed. *J Am Board Fam Pract* 2000; 13(5):353-8.
  80. Viguria F, Lázaro L, Miján A. Trastorno de la conducta alimentaria tipo pica, en *Nutrición y Metabolismo en Trastornos de la Conducta Alimentaria*. ed: Alberto Miján de la Torre. Editorial Glosa. Barcelona, 2004: 71-90.
  81. Singh NN, Ellis, CR, Crews, WD, & Singh, YN. Does diminished dopaminergic neuro-transmission increase pica? *J Child Adolesc Psychopharmacol* 1994; 4:93-9.
  82. Decker C J. Pica in the Mentally Handicapped: a 15-year Surgical Perspective. *CJS* 1993; 36(6):551-4.
  83. Sharma NL, Sharma RC, Mahajan VK, Sharma RC, Chaudan D, Sharma AK. Trichotillomania and trichophagia leading to trichobezoar. *J Dermatol* 2000; 27(1):24-6.
  84. Phillips MR, Zaheer S, Drugas GT. Gastric trichobezoar: case report and literature review. *Mayo Clin Proc* 1998; 73(7):653-6.
  85. Wolfson PJ, Fabius RJ, Leibowitz AN. The Rapunzel síndrome: an unusual trichobezoar. *Am J Gastroenterol* 1987; 82(4):365-7.
  86. Singla SL, Rattan KN, Kaushik N, Pandit SK. Rapunzel syndrome- a case report. *Am J Gastroenterol* 1999; 94(7):1970-1.
  87. Anderson Jhon E, Akmal Mohammed, Kittur Dilip. Surgical Complications of Pica: Report of a Case of Intestinal Obstruction and a Review of the Literature. *Am Surg* 1991; 57:663-7.
  88. Giacometti A, Cirioni O, Balducci M, Drenaggi D, Quarta M, De Federicis M y cols. Epidemiologic features of intestinal parasitic infections in Italian mental institutions. *Eur J Epidemiol* 1997; 13(7):825-30.
  89. Huminer D, Symon K, Gooskopf I, Pietrushka D, Kremer I, Schantz PM y cols. Seroepidemiologic study of toxocaríasis and strongyloidiasis in institutionalized mentally retarded adults. *Am J Trop Med Hyg* 1992; 46(3):278-81.
  90. Bravo Mata F. Plomo en la infancia: más vale prevenir. *JANO* 2002; LXII (1.423):784.
  91. Olynyk F, Sharpe DH. Mercury poisoning in paper pica. *N Engl J Med* 1982; 306(17):1056-7.
  92. Mc Loughlin. Pica as a cause of Death in Three Mentally Handicapped Men. *Br J Psychiatry* 1988; 152:842-5.
  93. Mateo Silleras B. Bioquímica en nutrición: minerales y oligoelementos. En: Alberto Miján de la Torre, ed. *Técnicas y métodos de investigación en nutrición humana*. Barcelona: Editorial Glosa, 2002: 51-82.
  94. Salgueiro J, Zubillaga M, Boccio J. Elementos traza. De la deficiencia a la toxicidad. En: Lluís Serra Majem y Javier Aranceta Bartrina, ed. *Nutrición y Salud Pública*. Barcelona: Editorial Masson, 2005: 510-8.
  95. Bugle C, Rubin HB. Effects of a nutritional supplement on coprophagia: a study of three cases. *Res Dev Disabil* 1993; 14(6):445-56.
  96. Pace GM, Toyer EA. The effects of a vitamin supplement on the pica of a child with severe mental retardation. *J Appl Behav Anal* 2000; 33(4):619-22.
  97. Rush AJ MD, Allen Frances, MD Expert Consensus Guideline Series: Treatment of Psychiatric and Behavioral Problems in Mental Retardation. *Am J Ment Retard* 2000; 105(3). (Special Issue).