

Antropologia Portuguesa

Volume 20/21
2003/2004

Departamento de Antropologia | Universidade de Coimbra

Paleoepidemiologia dos traumatismos cotidianos em Solcor 3, San Pedro de Atacama, Chile: riscos diferenciados no período Tiwanaku?

Andrea Lessa, Sheila Mendonça de Souza

Departamento de Endemias Samuel Pessoa

Fundação Oswaldo Cruz / Escola Nacional de Saúde Pública

CEP 21041-210 Rio de Janeiro, Brasil

lessa@ensp.fiocruz.br

Resumo O estudo paleopatológico dos traumatismos agudos em ossos humanos pré-históricos do cemitério Solcor 3, San Pedro de Atacama, Chile, permitiu discutir a hipótese de aumento do esforço físico, durante o período de aquecimento econômico, associado à penetração Tiwanaku no deserto. Um conjunto de 64 esqueletos bem contextualizados, subdivididos em séries equilibradas de homens e mulheres adultos, representando dois períodos, Pré-Tiwanaku e Tiwanaku, tiveram todas as seqüelas macroscópicas de fraturas identificadas e quantificadas. Eliminados os prováveis casos resultantes de violência (fraturas de crânio, pontas de flechas em ossos e fraturas de Parry), foram encontradas lesões em 41,2% dos homens e 53,8% das mulheres Pré-Tiwanaku, e em 23,5% dos homens e 35,3% das mulheres Tiwanaku, com aumento da prevalência no grupo mais idoso, tal como esperado. As lesões mais frequentes nos homens do período Pré-Tiwanaku foram vertebrais, e nas mulheres foram nas costelas, o que é compatível, respectivamente, com quedas e esforços associados ao transporte de cargas, com o manejo de cargas e de animais, além de possível violência doméstica. A manutenção da mesma prevalência de fraturas vertebrais em homens Tiwanaku, associada à sobremortalidade de jovens, bem como o aumento das mesmas fraturas em mulheres, sugerem posterior aumento de exposição a tais acidentes. Ainda no período Tiwanaku, o aumento de violência entre homens e a ausência de fraturas de tórax nas mulheres, sugerem mudanças na conduta, nas atividades e na exposição aos riscos para aquela população. Os resultados levam a concluir que a transição entre os dois períodos teria sido acompanhada de provável intensificação de atividades relacionadas ao tráfego e manejo de cargas, ao mesmo tempo em que se processava uma mudança de papéis desempenhados por homens e mulheres, pelo menos para este grupo do cemitério Solcor 3.

Palavras-chave Paleoepidemiologia; traumas agudos; acidentes; San Pedro de Atacama; Tiwanaku.

Abstract The paleopathology of acute trauma in human bones from Solcor 3, San Pedro de Atacama, Chile, is used here to test the hypothesis of increasing physical stress during the period of increasing Tiwanaku socioeconomic influence at this desert oasis. The 64 best preserved skeletons from intact and culturally well defined tombs constituted a balanced sample of men and women from both periods, Tiwanaku and Pre-Tiwanaku. All of the macroscopic sequelae of trauma have been identified and quantified. Those skeletons that showed lesions typical of violence (skull fractures, arrow points embedded in bones, and parry fractures) were eliminated to avoid possible bias in the interpretation of atypical fractures. The prevalence of non-violent fractures was 41,2% (men) and 53,8% (women) in the Pre-Tiwanaku period and 23,5 % (men) and 35,3% (women) under the influence of Tiwanaku. The prevalence of fractures increased with age. During the Pre-Tiwanaku period the most common fractured bones for men were vertebrae and for women, ribs; this pattern is consistent with falls and physical injuries associated with carrying loads and herding animals. During the Tiwanaku period the same prevalence of vertebrae fractures, associated with high mortality in young adults, as well as the increase in vertebral fractures in women suggest that physical stress, as well as risk of falls, had increased. Otherwise, the rise in violent trauma in men and the disappearance of chest fractures in women suggest that habits, activities and risks for both sexes were also changing. The results confirm that transporting loads in packs and traveling may have intensified but also that a change in men's and women's activities was in process, at least in this Solcor 3 population.

Key words Paleoepidemiology; acute trauma; accident; San Pedro de Atacama; Tiwanaku.

Introdução

Traumas agudos, ocasionados a partir do impacto de uma força específica e excessiva sobre o osso, podem refletir muitos aspectos do modo de vida de uma população, entre eles os tipos de atividades realizadas e a exposição a riscos especiais, como a violência. A análise e interpretação do padrão de traumas agudos observados em uma população pode, portanto, contribuir para o acesso a um conhecimento mais detalhado sobre a sua cultura, a sociedade e o meio ambiente (Martin e Frayer, 1997).

Traumas, especialmente do tipo fratura, são comuns em remanescentes esqueléticos humanos, juntamente com as patologias dentárias e as lesões degenerativas articulares (Roberts e Manchester, 1995). O pequeno número de trabalhos paleoepidemiológicos sobre trauma, no entanto, tem dificultado a consolidação do enorme potencial que este tipo de dado oferece para inferências sobre o comportamento humano nas sociedades passadas (Larsen, 1997).

Fraturas acidentais ocorrem frequentemente durante a prática de atividades cotidianas, geralmente ligadas à subsistência (Larsen, 1997). A existência de um padrão traumático em esqueletos de uma população pode dar uma medida da relação entre os indivíduos, o ambiente e as estratégias culturais mediadoras da vida. Sua distribuição pode variar em relação aos sexos, idade e *status* social. Assim sendo, a interpretação das prevalências observadas para fraturas e outros traumatismos em uma população pré-histórica pode fornecer, inclusive, indícios diferenciadores da vida de diferentes segmentos sociais da população e suas variações no tempo.

No presente trabalho são analisadas fraturas acidentais agudas encontradas em esqueletos humanos de adultos do cemitério pré-histórico de Solcor 3, em San Pedro de Atacama, no Chile, pertencentes a dois períodos culturais distintos, o primeiro anterior à expansão da cultura Tiwanaku sobre os povos do deserto, e o segundo coincidente com este período. Dados comprovando um ciclo de violência associado ao período Tiwanaku para a mesma série funerária (Lessa, 1999; Lessa e Souza 2000; 2001) foram também considerados, complementando a análise e a discussão do significado dos traumatismos acidentais encontrados em Solcor 3.

Buscando a possibilidade de aplicação de abordagens paleoepidemiológicas e bioculturais (Buikstra e Cook, 1980), este estudo privilegiou a análise de materiais bem preservados e bem contextualizados. Levou-se em consideração que o estudo de processos de saúde/doença, ou as expressões populacionais de estilos de vida, não se reduzem a generalizações. Seguindo o proposto por Grmek (1983), buscou-se utilizar o conceito de patocenose, ou seja reconstituir o conjunto de condições patológicas, neste caso, traumáticas, existentes no grupo para um dado tempo e espaço. Considerou-se ser esta a forma de conhecer a especificidade dos processos traumáticos no coletivo e suas relações com as condições de vida.

Dessa forma o estudo em Solcor 3 teve por objetivo estimar, comparar e interpretar as fraturas acidentais nos esqueletos humanos dos perío-

dos Pré-Tiwanaku e Tiwanaku, como forma de contribuir para a discussão sobre os impactos daquela transição sobre a vida atacamenha.

Contexto ambiental e cultural

Na região descrita como *puna* de Atacama, no extremo sul do altiplano andino, ao norte do Chile, entre as cotas de 2.500 e 4.000 metros de altitude, floresceu por mais de dois milênios a cultura atacamenha (Bravo e Llagostera, 1986; Nuñez, 1992; Nuñez e Dillehay, 1995). Essa região reúne atualmente as condições climáticas mais áridas dos Andes, o que se reflete diretamente sobre a biomassa e sobre a biodiversidade de flora e fauna. Um modelo de Núñez (1992) propõe que o povoamento da região ter-se-ia iniciado por volta de 13.000 anos B.P. (antes do presente), quando começaram a ingressar na vertente ocidental da *puna* atacamenha os primeiros caçadores, cuja subsistência seria apoiada num sistema de coleta e caça de roedores, aves, vicunhas e guanacos.

Entre 3.000 e 2.000 a.C. a estratégia de vida desses grupos teria começado a mudar de forma mais acentuada, em função da maior desertificação da região o que fez escassear os recursos naturais. A domesticação de camelídeos, originando lamas e alpacas, a sedentarização e o cultivo teriam se tornado a base da subsistência. Deslocamentos até regiões mais distantes, numa atividade caravaneira especializada, passaram a proporcionar trocas de excedentes que complementavam a nova economia agropastoril e artesanal, caracterizando a cultura atacamenha (Nuñez, 1992).

O território teria sido ocupado na forma de assentamentos agropastoris, com as populações concentradas em pequenos oásis em torno de nascentes de água e de rios. Em torno dos núcleos restritos de ocupação estendia-se um vasto território desértico, intensivamente cruzado por caravanas, num sistema de complementaridade estratégica e eficiente que se estendia dos vales mais baixos, a leste dos Andes até o litoral do Pacífico. Os achados arqueológicos de elementos forâneos ao ambiente da alta *puna*, tais como peixe seco, pigmentos, diferentes materiais vegetais, artefatos, substâncias psicotrópicas, cerâmica e outros confirmam as rotas de trocas. Ocupando posição estratégica na região, os atacamenhos mantiveram por longo tempo a hegemonia no transporte de cargas e condução das caravanas que cruzavam o deserto, tornando-

-se especialmente importantes para os projetos de expansão territorial Tiwanaku e Inca (Núñez, 1992).

O auge da cultura atacamenha, entre 100 e 900 d.C., abrange os períodos “Formativo Regional” e “Tiwanaku”. Tumbas escavadas no cemitério Toconao Oriente, bem como a escavação da aldeia de Tumor, ambos sítios próximos de Solcor 3, confirmam que a tendência à hierarquização social já estava presente nas populações dos oásis atacamenhos, antes da presença Tiwanaku, permitindo afirmar que no começo da era Cristã já haviam chefias domésticas para aqueles grupos. Tais lideranças emergentes usufruíam de elementos de *status* como cachimbos e símbolos de poder, maças de pedra e metal (Núñez, 1992). Mudanças nos contextos funerários descritas por Bravo e Llagostera (1986) e Llagostera *et al.* (1988), bem como mudanças estilísticas e de práticas culturais, verificadas a partir do estudo da cultura material (Taragó, 1989), indicam as influências dos contatos intergrupais sobre a cultura atacamenha. Uma pequena variação positiva na estatura da população, refletindo o que poderia ser a melhoria nas condições nutricionais, está descrita para o período Tiwanaku (Neves e Costa, 1998). Práticas de modificação craniana teriam ocorrido com maior frequência (Munizaga, 1969). Outros estudos bioantropológicos foram realizados com resultados variados (Standen *et al.*, 1984; Standen e Arriaza, 2000).

Llagostera (1996) enfatiza que no período Formativo atacamenho (\pm 100 a 500 d.C.) houve a estruturação de um padrão político, social e cultural de integração *circumpuneña*. Como conseqüência, San Pedro de Atacama teria assumido posição central ao sistema de complementaridade através do qual circulavam bens, *status* e poder.

A partir de 500 d.C. ocorre no oásis o auge da influência Tiwanaku, grande centro urbano-cerimonial localizado no altiplano boliviano, mais precisamente na bacia do Lago Titikaka. Esta cultura ficou caracterizada por uma arquitetura complexa, composta por plataformas e compartimentos rebaixados, construídos com enormes blocos de pedra de até 100 toneladas com encaixe perfeito, além de uma produção artesanal de rara beleza e domínio das técnicas metalúrgicas. O sistema político Tiwanakota era bastante complexo, com uma hierarquia vertical baseada na relação entre a área nuclear e uma extensa rede de povoados periféricos. A economia era baseada na agricultura de tubérculos, no pastoreio de camelídeos e na exploração dos recursos lacustres. A expansão de Tiwanaku estendeu-se

principalmente para o sul, compreendendo todo o planalto boliviano, a região meridional do Perú e o norte do Chile (Kolata, 1993).

No oásis atacamenho, durante este período de influência Tiwanakota, os artesanatos em osso e madeira, a confecção de tecidos e trançados, a fabricação de potes de cerâmica tornaram-se muito mais elaborados. A exploração e fundição do cobre, atividades masculinas, aperfeiçoaram-se e passaram a ser muito importantes economicamente. Houve também um incremento na extração de pedras semipreciosas, como malaquita, turquesa e ônix. Admite-se a hipótese de formação de grupos especializados em diferentes atividades econômicas (Llagostera, 1996). Tiwanaku parece ter sido capaz de manter a eficiência e o equilíbrio desse complexo sistema, pelo menos por algum tempo. Estas interpretações levam a proposição de que possa ter havido também maior especialização de artesãos, mineiros, sacerdotes e outros. Categorias privilegiadas pelo *status*, dotadas de maior acumulação de bens e poder, podem também ter tido acesso diferenciado a áreas produtivas e sua exploração. A hierarquização progressiva, a intensificação e a especialização das atividades econômicas certamente modularia as condições de saúde/doença no grupo e poderia refletir-se em riscos qualitativa e quantitativamente diferenciados. Desse modo a diferença entre os dois períodos poderia expressar-se também a partir dos estudos paleopatológicos.

Desse modo, e com base em interpretações de Bravo e Llagostera (1986), Berenguer e Dauelsberg (1989) e Núñez (1992), admitiu-se para fins de formulação das hipóteses no presente estudo que durante o período Tiwanaku teria havido: 1. Intensificação das atividades de mineração e metalurgia; 2. Intensificação e expansão do tráfego de caravanas de lamas; 3. Aumento e sofisticação da produção, e maior especialização laboral; 4. Reforço da hierarquização e segmentação social; 5. Mudanças nas relações políticas entre os grupos, dentro e fora do oásis Atacama.

A série estudada

O cemitério Solcor 3 reflete uma sucessão cronológica, tendo sido utilizado durante dois períodos e, por isso, comportando diferentes componentes culturais. Apenas um setor do cemitério foi escavado pelos arqueólogos Leandro Bravo e Agustín Llagostera em 1983

(Bravo e Llagostera, 1986), para abertura de uma via de acesso para veículos.

A série de sepultamentos escavados no cemitério Solcor 3 conta 251 indivíduos de ambos os sexos e diferentes idades. Dados culturais e datações radiocarbônicas (Bravo e Llagostera, 1986) confirmam que as séries analisadas no presente trabalho correspondem aos períodos imediatamente anterior (± 200 a 500 d.C.) e contemporâneo (± 500 a 900 d.C.) à entrada de Tiwanaku na região do deserto de Atacama. No entanto, uma parte dos esqueletos não apresenta contextualização cronológica ou cultural precisa, sendo classificados como *mezcla*. Alguns deles encontram-se incompletos, muitos representam jovens e crianças e 12 indivíduos encontram-se semi mumificados, razões pelas quais tiveram que ser excluídos da análise.

Apenas 64 esqueletos de adultos (25,5% da série Solcor 3), representando equitativamente indivíduos de ambos os sexos provenientes dos dois períodos, puderam ser utilizados nesta análise. Com mais de 85% do esqueleto bem conservado, estes indivíduos constituíram a série para estudo das lesões traumáticas em diferentes partes do esqueleto. Apesar desta série ser proveniente de apenas um setor do cemitério, podendo não representar toda a população originalmente sepultada em Solcor 3 nem o universo atacamenho, ela se constitui em um conjunto de adultos bem contextualizados do ponto de vista cronológico e cultural.

Métodos

De acordo com Waldron (1994), os dados obtidos em séries funerárias arqueológicas sempre resultam da convergência entre fatores de preservação e habilidade científica e, por outro lado, cada sítio representa uma situação única e peculiar, o que torna problemática a agregação de séries mesmo culturalmente afins. Deste modo, a busca de materiais de maior significância biocultural pode levar a que os grupos a serem comparados sejam mais reduzidos, situação em que a significância estatística das prevalências poderá ficar prejudicada (Orton, 1982; Shennan, 1990). Em Solcor 3 a aplicação de critérios rigorosos de exclusão dos indivíduos a partir dos objetivos do trabalho causou este efeito, reduzindo as categorias de análise do ponto de vista da sua expressividade numérica.

Foram utilizadas as interpretações culturais para o sítio propostas por Bravo e Llagostera (1986). A identificação de sexo e idade, reproduzida nas fichas de identificação, foi realizada pela antropóloga física Maria Antonieta Costa (Instituto de Investigaciones Arqueológicas y Museo R. P. Gustavo Le Paige, S. J., de San Pedro de Atacama). Para a estimativa da primeira categoria foi utilizada a morfologia da pélvis e do crânio, e para a estimativa da segunda categoria foram observadas as mudanças na sínfise púbica e na superfície auricular do ilíaco e o grau de sinostose das suturas cranianas (Llagostera *et al.*, 1988).

Apesar de diferentes autores aceitarem a provável hierarquização social em Atacama, as prevalências de trauma não puderam ser distribuídas por tais categorias já que os sepultamentos não se encontravam claramente classificados por este critério.

Os esqueletos foram examinados para diferentes tipos de lesões traumáticas agudas, considerando sua distribuição anatômica, sua relação com sexo, idade e período cultural. Foi feito o exame visual direto e macroscópico, complementado, sempre que necessário, por exame microscópico por lupas manuais e binoculares de pequeno aumento.

A identificação das fraturas foi feita a partir da existência de alterações da forma ou modelagem do osso, existência de neoformação, ausência e/ou reabsorção óssea, solução de continuidade nas estruturas anatômicas, ou ainda textura cortical superficial densa (processo cicatricial) ou porosa (reabsorção ativa). A descrição e o diagnóstico foram estabelecidos a partir de critérios anátomopatológicos, tal como proposto por Adams (1976), Steinbock (1976), Merbs (1983), Ortner e Putschard (1985), Walker (1989), Larsen (1997), Martin e Frayer (1997).

As fraturas *peri mortem* não foram incluídas na análise pela dificuldade em estabelecer diferenças claras em relação a possíveis processos funerários ou pós-deposicionais. A radiologia e a histologia não foram utilizadas porque não se encontravam disponíveis à época da coleta de dados.

Buscando manter uma perspectiva osteobiográfica (Souza, 1992) foi registrada a localização anatômica de todas as lesões em cada esqueleto, para interpretação conjunta dos processos patológicos a partir de suas relações biomecânicas, cicatrização e coerência anatômica. A perspectiva paleoepidemiológica baseou-se principalmente na estimativa da prevalência de indivíduos com diferentes tipos de lesões/traumatismos em cada categoria de análise.

Devido à natureza da série funerária e à impossibilidade de analisar cortes temporais precisos e reduzidos, estes valores foram interpretados como prevalência para os períodos (Waldron, 1994; Souza *et al.*, 2003). Tendo em vista as diferentes causas para a perda de dados em séries funerárias, desde processos tafonômicos aos efeitos da remodelação em vida, considerou-se que os números obtidos representariam os valores mínimos para acidentes.

A segregação etária foi feita do seguinte modo: I – indivíduos entre 18 e 30 anos; II – indivíduos entre 30 e 40 anos; III – indivíduos acima de 40 anos, admitindo-se que, apesar da remodelação, tais intervalos expressariam prevalências individuais acumuladas pela exposição aos riscos ao longo da vida (Waldron, 1994).

Excetuando-se as fraturas classicamente associadas à violência, como as fraturas em depressão no crânio, as fraturas por esmagamento na face e as fraturas de Parry (Steinbock, 1976; Ortner e Putschar, 1985; Walker, 1989; Martin e Frayer, 1997), as demais, seguindo-se o proposto pela literatura especializada (Adams, 1976; Steinbock, 1976; Ortner e Putschar, 1985; Larsen, 1997), foram consideradas acidentais: fraturas na extremidade distal do rádio (Colles), da tíbia e do perônio, na pelve, no corpo da vértebra (excluídas as decorrentes das espondilopatias degenerativas ou senis), no colo do fêmur, na rótula, na costela, no esterno, na clavícula, no úmero, nos ossos dos pés e mãos.

Admitiu-se ainda a possibilidade de existência de um viés representado por fraturas que, embora aparentemente acidentais, pudessem ter ocorrido durante aqueles episódios de agressão, caso em que as prevalências de lesões acidentais poderiam ser sobreestimados. Para discussão deste viés foi feita também a análise comparativa das prevalências, após a exclusão dos indivíduos com fraturas de Parry, de crânio e de face.

Ainda que a prevalência de indivíduos acidentados seja um bom parâmetro para comparações interpopulacionais, considerou-se que, à semelhança do que ocorre com os outros tipos de processos cumulativos, a frequência episódica também teria interesse paleoepidemiológico, principalmente porque a mortalidade dos homens do período Tiwanaku é mais precoce. Desta forma, considerando-se apenas a população acidentada, foram estimadas também a média de acidentes por indivíduo (M_a) e a periodicidade média de acidentes (P_a). Tais estimativas admitiram como premissa teórica que cada uma das fraturas poderia representar episódio isolado de acidente. O valor de M_a foi calculado dividindo-se o número

total de fraturas em cada grupo de esqueletos do mesmo sexo e período pelo respectivo número total de indivíduos. O valor de Pa foi calculado por anos de vida, dividindo-se a soma das idades mínimas estimadas para os indivíduos de cada grupo (sexo/período) pelo número total de fraturas encontradas no respectivo grupo. Em ambos os casos foram excluídos, para fins de cálculo, dois indivíduos portadores de 10 e 13 lesões, respectivamente, por representarem valores discrepantes nas respectivas séries e porque tinham características de polifraturados.

Por fim, a significância dos dados, foi verificada quando possível a partir do Teste Exato de Fisher por existirem valores de caselas inferiores a 5, admitindo-se um intervalo de confiança de 95%. Levando-se em conta a menor sensibilidade do Teste Exato de Fisher na presença de valores baixos e representados por pequenas variações, principalmente para tal intervalo de confiança, a análise quantitativa exploratória e os aspectos qualitativos dos traumas também foram levados em consideração. As interpretações bioculturais buscaram integrar de maneira sistêmica os traumatismos ao contexto arqueológico conhecido para os grupos atacamenhos nos dois períodos. Desta forma, alguns resultados sem significância estatística tiveram como suporte a significância biocultural (Souza *et al.*, 2003).

Resultados

Em Solcor 3 os processos traumáticos acidentais foram caracterizados por fraturas variadas em diferentes ossos, inclusive o arrancamento traumático do maléolo tibial e do processo estilóide do cúbito em duas mulheres Pré-Tiwanaku. Não foram identificadas lesões compatíveis com luxações recidivantes. O número de fraturas em cada esqueleto com seqüelas de acidentes variou de um a 13 e a maioria delas foi causada por compressão e impacto sobre os ossos. Excluindo dois casos extremos de polifraturas (11 e 13 fraturas), a média de fraturas entre os indivíduos acidentados de Solcor 3 foi de 2,4.

Considerando-se todos os tipos de lesões, 43,7% dos esqueletos de Solcor 3 mostravam fraturas ósseas que poderiam ser acidentais, valor que se reduz para 31,2% com a exclusão dos que apresentam, concomitantemente, fraturas supostamente acidentais e fraturas violentas clássicas. Houve apenas um caso de fratura mal consolidada, ou pseudoartrose,

numa costela de um esqueleto masculino (Pré-Tiwanaku). A cicatrização observada na maioria das lesões indica que prevaleceram os episódios traumáticos antigos, estando os ossos bem remodelados. Apenas uma fratura na região pélvica de um esqueleto masculino (Pré-Tiwanaku), mostrava uma lâmina de osso neoformado poroso sobre traços de fratura, indicando lesão recente. O segmento anatômico mais atingido foi a coluna vertebral que apresentava fratura em 21,9% dos indivíduos, valor este apenas ligeiramente reduzido para 18,8% quando excluídos os portadores de seqüelas de violência. Outra região atingida com frequência foi o gradil costal que mostrava fraturas em 20,3% dos indivíduos, e nesse caso a exclusão dos atingidos por violência reduziu ainda mais a prevalência dos traumas acidentais que passou a 12,5%. Ainda assim a diferença não se mostrou estatisticamente significativa.

Dado o total de fraturas, a prevalência de 46,7% de acidentes no período Pré-Tiwanaku seria apenas ligeiramente maior do que a de 41,2% obtida para o período Tiwanaku (Tabelas 1 e 2), não havendo diferença estatisticamente significativa entre elas. Excluindo-se os indivíduos com lesões violentas observa-se queda da prevalência de lesões traumáticas em ambos os períodos (Tabelas 1 e 2) e os valores passam a ser, respectivamente, 36,7% e 35,3%. Em alguns indivíduos a distribuição anatômica e o grau de cicatrização das lesões sugerem episódios de polifratura, principalmente no segmento torácico onde costelas contíguas, vértebras, clavícula e/ou esterno parecem ter sido fraturados concomitantemente. Considerando-se os valores obtidos a partir da exclusão dos portadores de

Tabela 1. Distribuição por sexo e idade das prevalências de fraturas acidentais nos esqueletos do período Pré-Tiwanaku, sítio Solcor 3, San Pedro de Atacama.

Idade	Masculino					Feminino					Total				
	N	n1	%	n2	%	N	n1	%	n2	%	N	n1	%	n2	%
I	3	-	-	-	-	2	-	-	-	-	5	-	-	-	-
II	8	3	37,5	3	37,5	7	3	42,9	2	28,6	15	6	40,0	5	33,3
III	6	4	66,7	4	66,7	4	4	100,0	2	50,0	10	8	80,0	6	60,0
Total	17	7	41,2	7	41,2	13	7	53,8	4	30,8	30	14	46,7	11	36,7

N - número de indivíduos analisados; n1 - número de indivíduos que apresentam fraturas acidentais

n2 - número de indivíduos que apresentam fraturas acidentais, excluídos os portadores de lesões relacionadas à violência
I: 18 - 30 anos; II: 30 - 40 anos; III: 40 ou + anos

Tabela 2. Distribuição por sexo e idade das prevalências de fraturas acidentais encontradas nos esqueletos do período Tiwanaku, sítio Solcor 3, San Pedro de Atacama.

Idade	Masculino					Feminino					Total				
	N	n1	%	n2	%	N	n1	%	n2	%	N	n1	%	n2	%
I	8	4	50,0	1	12,5	3	-	-	-	-	11	4	36,4	1	9,1
II	8	4	50,0	3	37,5	9	3	33,3	2	22,2	17	7	41,2	5	29,4
III	1	-	-	-	-	5	3	60,0	3	60,0	6	3	50,0	3	50,0
Total	17	8	47,1	4	23,5	17	6	35,3		29,4	34	14	41,2	9	26,5

N - número de indivíduos analisados; n1 - número de indivíduos que apresentam fraturas acidentais

n2 - número de indivíduos que apresentam fraturas acidentais, excluídos os portadores de lesões relacionadas à violência

I: 18 - 30 anos; II: 30 - 40 anos; III: 40 ou + anos

fraturas violentas, a média de lesões por indivíduo foi 2,2 para os homens e 2,5 para as mulheres Pré-Tiwanaku, mas foi de 3,2 para as mulheres Tiwanaku e de 1,7 para os homens do mesmo período.

A estratificação dos dados por idade, tal como esperado para lesões cumulativas ao longo da vida, apontou para maior prevalência de traumas nos indivíduos mais velhos de ambos os sexos, ainda que os valores muito baixos não tenham sido estatisticamente confirmados. Coincidentemente, apesar de apenas 17% dos indivíduos estudados terem mais de 40 anos, a metade daqueles que apresentaram mais de quatro traumatismos encontravam-se nesta faixa etária. Após a exclusão dos portadores de fraturas violentas, a estimativa da média de idade de morte (valores mínimos) para os indivíduos com seqüelas de acidentes foi de 37 anos tanto para homens como para mulheres no período Pré-Tiwanaku, e também de 37 anos para mulheres Tiwanaku, mas foi de 27 anos para homens Tiwanaku acompanhando a tendência de mortalidade precoce masculina já referida para o período. A periodicidade média de acidentes durante o período Pré-Tiwanaku, foi de um acidente a cada 13 anos para os homens e de um a cada 12 anos para as mulheres. No período Tiwanaku por sua vez foi de um a cada 11 anos para as mulheres, mas foi maior para os homens Tiwanaku, um a cada 21 anos.

A estratificação dos dados por período e sexo (Tabelas 1 e 2), excluídos os portadores de traumatismos violentos, demonstra prevalência de fraturas acidentais em 41,2% dos homens Pré-Tiwanaku e 23,5% nos Tiwanaku. As mulheres Pré-Tiwanaku e Tiwanaku apresentaram, respectivamente, 30,8% e 29,4% de fraturas acidentais.

Tabela 3. Distribuição dos principais tipos de traumatismos acidentais encontrados na série Solcor 3, de acordo com sexo e período.

Tipos de traumatismos	Pré-Tiwanaku N = 30						Tiwanaku N = 34					
	F		M		Total		F		M		Total	
	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%
1. Impacto no eixo vertebral	2	6,7	3	10,0	5	16,7	5	14,7	4	11,8	9	26,5
2. Impacto no tórax	5	16,7	3	10,0	8	26,7	-	-	5	14,7	5	14,7
3. Impacto sobre o pé	3	10,0	1	3,3	4	13,3	2	5,9	1	2,9	3	8,8
4. Queda com apoio na perna	1	3,3	2	6,7	3	10,0	2	5,9	1	2,9	3	8,8
5. Queda com apoio no braço	-	-	-	-	-	-	1	2,9	1	2,9	2	5,9

N - número de indivíduos analisados; n - número de indivíduos que apresentam lesão

F - Feminino; M - Masculino

Tabela 4. Distribuição dos principais tipos de traumatismos acidentais na série Solcor 3, de acordo com sexo e período, excluídos os indivíduos portadores de lesões relacionadas a agressão corpo-a-corpo.

Tipos de traumatismos	Pré-Tiwanaku N = 30						Tiwanaku N = 34					
	F		M		Total		F		M		Total	
	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%
1. Impacto no eixo vertebral	2	6,7	3	10,0	5	16,7	4	11,8	3	8,8	7	20,6
2. Impacto no tórax	3	10,0	3	10,0	6	20,0	-	-	2	5,9	2	5,9
3. Impacto sobre o pé	2	6,7	1	3,3	3	10,0	1	2,9	1	2,9	2	5,9
4. Queda com apoio na perna	-	-	2	6,7	2	6,7	2	5,9	1	2,9	3	8,8

N - número de indivíduos analisados; n - número de indivíduos que apresentam lesão

F - Feminino; M - Masculino

A interpretação biomecânica das fraturas permitiu considerar cinco tipos principais de traumatismos (Tabelas 3 e 4), havendo indivíduos com

mais de um tipo de sequelas. Assim foram consideradas: Tipo 1. Impactos ao longo do eixo do corpo com fraturas compressivas de corpo vertebral principalmente na coluna lombar, mas também no sacro, na coluna torácica, além de espondilólise e ruptura do anel pélvico que ocorreram em ambos os períodos e sexos (Figura 1); 2. Impactos principalmente na região anterior do tórax sem predominância de lado, causaram fraturas de esterno e costelas, também nos dois períodos, embora nenhum em mulheres Tiwanaku (Figuras 2 e 3); 3. Impactos ou compressões sobre o pé, com fraturas de tarso, metatarso ou falanges (Figura 4); 4. Quedas, com ou sem torção da perna, com fraturas proximais ou distais de perônio e tibia (Figura 5). 5. Quedas com apoio sobre o braço, com fraturas de rádio (Colles) e clavícula foram de baixa prevalência (Figura 6).

A observação dos diferentes sítios e modalidades de fraturas mostra que em alguns indivíduos há fraturas de origem tipicamente violentas associadas a fraturas como as vertebrais que, muito raramente, seriam causadas por violência, o que pode significar que seriam portadores de lesões de ambas as etiologias.

A exclusão dos casos de violência só trouxe mudança relevante na interpretação das prevalências de traumatismos diretos sobre o gradil costal. De todos os resultados indicados nas Tabelas 3 e 4 as únicas prevalências para as quais houve diferença estatisticamente significativa foram as de traumatismos torácicos em mulheres, respectivamente 16,7% para o período Pré-Tiwanaku e 0% para o período Tiwanaku ($p = 0,0090$ para 95%). No entretanto, após exclusão dos indivíduos portadores de fraturas violentas, os resultados para os dois períodos tornam-se mais próximos (respectivamente, 10% e 0%), e a diferença deixa de ser estatisticamente significativa.

Discussão

Comparação das prevalências observadas em Solcor 3 com outros sítios pré-históricos

Ainda que nem sempre estejam bem documentados na literatura os traumatismos são a causa mais freqüente de morbidade pré-histórica (Steinbock, 1976; Ortner e Putschar, 1985), sendo as maiores prevalências descritas para os períodos anteriores à domesticação, ou para as socieda-



Figura 1. Indivíduo feminino (nº 1536), período pré-Tiwanaku, apresentando fratura no ramo isquiático, pelve direita.



Figura 2. Indivíduo feminino (nº 1161), período pré-Tiwanaku, apresentando fratura no esterno.

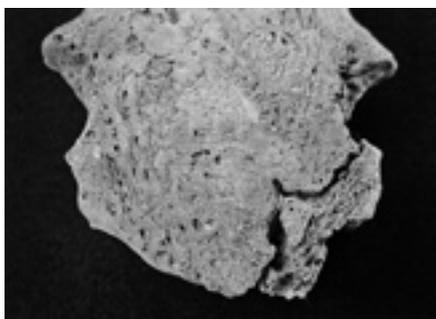


Figura 3. Indivíduo masculino (nº 1236), período Tiwanaku, apresentando fratura no esterno.



Figura 4. Indivíduo feminino (nº 1080), período pré-Tiwanaku, apresentando fratura no navicular esquerdo.

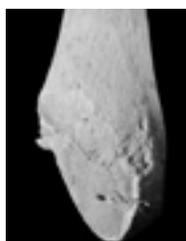


Figura 5. Indivíduo masculino (nº 13111), período Tiwanaku, apresentando fratura no maléolo do perônio esquerdo.



Figura 6. Indivíduo masculino (nº 1592), período pré-Tiwanaku, apresentando fratura na clavícula esquerda.

des tecnologicamente mais complexas nas quais a violência ganhou destaque entre as causas traumáticas.

A prevalência total de fraturas acidentais em Solcor 3 permite dizer que: no mínimo, um em cada dois ou três adultos ali sepultados teriam sofrido acidentes com fraturas; cerca da metade dos acidentados teria sofrido mais de um episódio de fratura; e, também, que a grande maioria recuperou, não apresentando complicações ou seqüelas graves. A comparação das prevalências de fraturas acidentais com as de outros grupos pré-históricos mostrou-se pouco elucidativa, principalmente pela existência de pouca literatura paleopatológica sobre os sítios da região e pelas diferenças nas metodologias de abordagem empregadas.

A prevalência de indivíduos com seqüelas de fraturas em Solcor 3 está próxima da referida por Costa e Llagostera (1994) para Coyo, outro sítio do mesmo período, também em São Pedro de Atacama, no que se refere ao período Tiwanaku. As diferenças podem explicar-se por uma condição peculiar à de Solcor 3, por uma variação aleatória dos valores ou ainda porque a presente série, cujos indivíduos foram incluídos a partir de critérios específicos, não sofreu o efeito de média resultante da agregação de materiais tal como em outros casos. Divergências nos resultados podem ter decorrido também em função da inclusão no presente trabalho de ossos de mãos, pés, vértebras e costelas, além da exclusão de jovens e crianças, o que não foi feito em alguns trabalhos como o de Neves *et al.* (1999), e da segregação de fraturas violentas e não violentas por diferentes critérios. Na série dos Chinchorro de Arica, localizada no norte do atual território chileno (Standen e Arriaza, 2000), 30% dos indivíduos apresentaram traumas dos quais 24,6% seriam violentos de origem. Salvo diferenças metodológicas, a prevalência de fraturas acidentais naquele grupo seria muito mais baixa que a de fraturas violentas, o que não foi observado em Solcor 3. Em outro conjunto de indivíduos pertencentes ao período Tiwanaku, do cemitério Coyo 3 (Costa e Llagostera, 1994) também em São Pedro de Atacama, por outro lado, a prevalência de fraturas parece maior em mulheres (54,5%) do que em homens (32,0%), o que também não ocorre em Solcor 3. A referência a um número reduzido de fraturas de ossos longos nas séries atacamenhas, no entanto, parece coerente em todos os autores.

A prevalência elevada de fraturas vertebrais já foi descrita por outros autores e provavelmente a sua aparente ausência em muitas séries arqueo-

lógicas tenha sido devida à impossibilidade de estudar adequadamente as vértebras, o mesmo ocorrendo com relação às costelas que dificilmente são encontradas bem preservadas. No sítio pré-histórico da Furna do Estrago, Pernambuco, Brasil, por exemplo, mais da metade dos indivíduos analisados, muitos dos quais incompletos e imaturos, apresentavam seqüelas de fraturas. Neste mesmo sítio uma parte significativa, cerca de 45% das colunas vertebrais bem preservadas mostravam fraturas cicatrizadas; no entanto, ao contrário de Solcor 3, as fraturas de costelas apresentavam prevalência mais baixa (Souza, 1992; 1995).

Interpretação para o padrão de prevalências observadas em Solcor 3

Quando considerado por si o padrão de fraturas encontrado em Solcor 3 permite algumas proposições interpretativas. A prevalência dos diferentes tipos de lesões indica que os traumas vertebrais e do gradil costal seriam os mais comuns e as fraturas em ossos longos seriam eventuais. Por outro lado, a relevância das fraturas do gradil costal em Solcor 3 e a existência previamente constatada de violência na mesma série torna ainda mais importante considerar este como um possível fator de confundimento. Sabemos que as lesões torácicas, principalmente fraturas costais, tão comuns nos materiais atacamenhos, são um tipo de fratura inespecífica que pode estar associada tanto aos acidentes como à violência. Além de mudar o significado biocultural dos resultados, a exclusão dos casos de violência na série Solcor 3 muda a significância estatística dos mesmos eliminando a sobrestimativa, e o que parecia ser uma diferença estatisticamente significativa nas prevalências de acidentes entre as mulheres dos dois períodos. Em outras séries publicadas para Atacama o viés dos traumas violentos não foi discutido.

Do ponto de vista qualitativo, a maior parte dos traumatismos acidentais em Solcor 3 ocorre em vértebras e costelas, observando-se seqüelas de baixa gravidade que teriam causado pouca limitação funcional. A recuperação verificada nos ossos sugere disponibilidade de recursos terapêuticos e mecanismos de suporte social para compensar a morbidade traumática. Esta observação é particularmente válida em relação aos polifratuados, cuja extensão e gravidade das lesões teria certamente causado incapacidade.

Embora não se possa caracterizar a série Solcor 3 por um tipo específico de fratura, as lesões, principalmente as torácicas, estão associadas a dois tipos de impactos: longitudinais ao eixo vertebral e diretos sobre a caixa torácica. Riscos de quedas acidentais durante a locomoção em relevos acidentados, pedregosos e escorregadios, assim como nas trilhas das cordilheiras em torno do Atacama, seriam favorecidos pelas sandálias de couro com tiras usadas pelos atacamenhos e pelo risco de manejar fardos de carga e animais (Bennett, 1946). Como relatam Núñez (1992) e Núñez e Dillehay (1995), as caravanas eram compostas por tropas de 15 a 20 camélídeos, levando cada um entre 30 e 60 kg de carga, viajando em média 20 km por dia e durante períodos de até um mês; entre suas maiores dificuldades estavam os acidentes. Esmagamento ou fissuras de corpos vertebrais não seriam incomuns nessa situação. A ausência de fraturas espiraladas da diáfise da tíbia indica que tais quedas provavelmente não se associariam à torção do pé. As raras fraturas de clavícula e as do antebraço, tipo Colles, confirmam que as quedas ter-se-iam possivelmente dado em declive aberto, com o corpo deslizando livremente e pouca chance de aparar a queda. Em alguns casos as fraturas se explicam pelo estresse ou compressão mecânica repetida ao longo da coluna, como nas espondilólises, talvez associadas à carga de fardos descrita por Bennett (1946), tanto para homens como para os animais. O deslocamento subindo e descendo as *quebradas* e o esforço para montar/desmontar as cargas e transportar cestos cargueiros atados à cabeça por tiaras frontais (Bennett, 1946) explicam as lesões vertebrais. Esta possibilidade já foi apontada por Costa (1988) para a amostra proveniente do cemitério de Quitur, localizado também no oásis de Atacama, a partir do estudo de sinais de artrose lombar acentuada nos homens.

A constatação de fraturas vertebrais tanto em homens como em mulheres de Solcor 3, no entanto, sugere que, ao contrário do que a literatura etnográfica refere, os esforços e riscos causadores destas lesões poderiam ser compartilhados por ambos os sexos no período pré-histórico. Não apenas o tipo de fratura mas também a localização das vértebras afetadas é semelhante em homens e mulheres de Solcor 3, sugerindo que a etiologia traumática poderia ser semelhante nos dois sexos.

A concomitância do aumento de sinais de violência e a redução da média de fraturas acidentais por indivíduo nos homens Tiwanaku coloca a possibilidade de ao menos parte do grupo masculino ter estado mais

dedicado às atividades bélicas ou rituais violentas do que às rotinas laborais. Outro dado discreto em favor desta interpretação seria a ausência de fraturas vertebrais, portanto acidentais, nos homens Tiwanaku portadores de lesões violentas. No entretanto, considerando que a média de idade dos homens Tiwanaku é cerca de 10 anos menor que a dos demais homens e mulheres de Solcor 3, e que trabalhamos com prevalências de lesões acumuladas (Waldron, 1994) ao longo da vida, não se deve deixar de considerar os efeitos da idade das sub-séries sobre os resultados. No caso de uma série de adultos jovens, e tratando-se de riscos acidentais correspondentes à atividades de adultos, o período de infância e adolescência estaria contribuindo com mais da metade do tempo de vida e assim contribuindo fortemente para a menor média de fraturas, efeito progressivamente diluído à medida que a média de idade ao morrer aumenta.

A análise das fraturas no esterno e nas costelas mostra que em geral estão localizadas na parte anterior alta/média do gradil costal. Quando acidentais poderiam explicar-se pelas quedas sob o peso de fardos, ou quando o indivíduo em queda fosse atingido por pesos, pedras, por outros indivíduos ou animais. Poderiam ser associadas à esmagamentos acidentais durante o manejo, transporte ou manipulação de cargas e animais. Também as atividades de coleta, agricultura, ou outros afazeres cotidianos poderiam envolver transporte de pesos como água, alimentos, lenha e crianças, mas Núñez (1992) nos lembra da participação feminina numa atividade específica, a captura e manejo de guanacos que eram agrupados e conduzidos através das gargantas das *quebradas* até uma armadilha preparada com cordas pelas mulheres. Embora o número de observações seja reduzida, a co-existência de fraturas esmagadas dos ossos dos pés e fraturas costais fazem pensar se os riscos de choques com os animais e pisoteios não seriam responsáveis por tais seqüelas. Embora as diferenças não sejam estatisticamente significativas, é curioso que as mulheres do período Tiwanaku não apresentem fraturas esterno-costais, apesar de apresentarem traumatismos vertebrais.

Considerando em separado os sexos e os períodos, e levando em conta a diferença de idade da série masculina Tiwanaku, parece haver pouca mudança qualitativa nas fraturas acidentais em ambos os sexos. Por outro lado, enquanto a violência diminui nas mulheres e aumenta nos homens Tiwanaku (Lessa, 1999; Lessa e Souza, 2004), as fracturas acidentais apresentam uma tendência decrescente em ambos o sexos. Segundo

Larsen (1997), a substituições de lesões acidentais por lesões violentas em homens tem sido associada à hierarquização social, tal como exemplificado no sítio Mississipiano de Chucalissa. Em Solcor 3, o modelo arqueológico, a partir de outros indicadores culturais, já propunha um aumento da hierarquização social, admitindo inclusive a hipótese de especialização de categorias sociais durante a influência Tiwanaku, mas os dados paleopatológicos não apontam para a substituição de acidentes por violência, mesmo nos segmentos masculinos e, sim, para sua associação na mesma série. No entanto, deve ser melhor investigada a hipótese indicada pela análise exploratória e qualitativa de que existam dois conjuntos de indivíduos: um mais marcado pela violência e outro por esforços laborais, o que seria coerente com o modelo supracitado mas só pode ser confirmado a partir de séries numericamente mais expressivas.

As diferenças nas prevalências de traumatismos encontradas para os dois períodos estudados em Solcor 3 não se mostraram estatisticamente significativas (Teste Exato de Fisher) sendo portanto insuficientes para uma análise comprobatória dos riscos laborais diferenciados nos dois períodos. Por outro lado, a interpretação qualitativa dos traumatismos, segundo uma perspectiva biocultural (Souza, 1995), permitem questionar a existência de diferenças discretas que escapassem à baixa sensibilidade do Teste Exato de Fisher frente ao pequeno tamanho das séries estudadas e diferenças pouco acentuadas nas prevalências medidas.

Nesse sentido, os dados aqui apresentados, levam a propor uma hipótese para verificação futura em séries maiores deste ou de outros sítios de Atacama. A hierarquização social, a especialização na exploração de nichos comerciais e econômicos, e outras mudanças decorrentes da transição para o período Tiwanaku podem ter levado ao surgimento de “populações” funerárias distintas e segmentadas em diferentes períodos e oásis. Sugestões a este respeito foram feitas para o oásis de Coyo, onde estariam concentrados indivíduos relacionados com a atividade de mineração de gemas (Llagostera, 1996), e para Chuquicamata e Taltal onde haveria grupos de mineiros de cobre (Núñez, 1992). Sendo Solcor 3 um sítio claramente “Tiwanakizado”, seria esperado que a sua série funerária expresse mudanças ocorridas no período. As diferenças na prevalência tanto de lesões violentas como de traumas acidentais podem sugerir a existência de dois “cemitérios”, com conjuntos de prevalências traumáticas e riscos diferenciados.

Conclusões

Selecionada a série funerária de Solcor 3 a partir de critérios de exclusão paleoepidemiológicos rigorosos, para que houvesse significado biocultural das inferências, o número de exemplares estudado foi baixo e as diferenças nas prevalências resultantes deste estudo não foram estatisticamente significativas. No entanto a baixa sensibilidade do Teste Exato de Fisher em tais condições, ou seja quando há diferenças pouco acentuadas nas prevalências encontradas para séries numericamente reduzidas, obriga a considerar a hipótese de que tais resultados sejam reais ainda que não confirmados pelo teste estatístico. À guisa de conclusões as autoras apresentam proposições interpretativas de caráter exploratório, tendo em vista a possibilidade de pesquisas futuras.

Os resultados desta análise exploratória não são suficientes para confirmar a hipótese de aumento da prevalência de traumas acidentais cotidianos na transição Pré-Tiwanaku/Tiwanaku em Solcor 3. A partir das seqüelas de acidentes não é possível afirmar que, apesar do aquecimento econômico proposto para o período Tiwanaku, o grupo de Solcor 3 tenha intensificado suas atividades rotineiras. De fato, o que ocorre quando se busca corrigir o viés dos traumatismos violentos, é que o número de acidentes traumáticos masculinos aparentemente diminui, pesando um segundo viés que é a mortalidade precoce no mesmo período Tiwanaku.

Por outro lado, quando são comparados os homens e as mulheres dos dois períodos, observa-se variação no tipo de lesões traumáticas, sugerindo que poderia ter havido mudança nas atividades ou papéis desempenhados naquela transição político-econômica. Apesar ainda do número reduzido de exemplares, e do caráter exploratório dos resultados, observa-se tendência ao aumento das lesões traumáticas acidentais com a idade em ambos os sexos e períodos, tal como esperado em lesões resultantes do cotidiano.

Comparada com outras populações pré-históricas, Solcor 3 apresentou poucas fraturas dos ossos longos. Os principais tipos de acidentes no período Pré-Tiwanaku foram quedas e traumatismos torácicos diretos, o que é coerente com riscos do modo de vida atacamenho tradicional. No período Tiwanaku, tais acidentes ocorreram algumas vezes em indivíduos que também apresentavam traumatismos violentos e, portanto, poderiam expressar outra relação causal. As fraturas compressivas de coluna ver-

tebral ocorrem nos dois períodos e são coerentes com os riscos de quedas nas trilhas caravaneiras, e com o esforço representado pelo manejo e transporte de cargas.

Ainda como possibilidade de interpretação exploratória deve ser levado em conta que o ligeiro aumento de fraturas vertebrais em mulheres Tiwanaku poderia estar sinalizando para o seu maior esforço de trabalho, talvez somado às atividades masculinas num período em que parte dos homens em idade produtiva parecem ter tido que lidar com situações violentas. Já as fraturas de costelas e do esterno são encontradas em mulheres Pré-Tiwanaku e homens Tiwanaku. Quando presentes na forma de polifraturas torácicas sugerem acidentes com esmagamento que, também, poderiam ocorrer durante manejo de cargas e animais. Apesar dos valores baixos, no entretanto chama atenção sua ausência nas mulheres do período Tiwanaku.

Assim, apesar das quantidades estatisticamente não significativas, diferenças qualitativas nas seqüelas traumáticas também sugerem mudanças nos papéis desempenhados por homens e mulheres, e seus respectivos riscos em cada um dos dois períodos. A possibilidade de mulheres e homens terem exercido papéis diferenciados no oásis de Solcor 3, durante a influência Tiwanaku, poderia relacionar-se, entre outros fatores à hierarquização social, à necessidade de maiores esforços produtivos, à especialização laboral ou de papéis sociais, ou à mudança Solcor 3 para uma posição especial no sistema de complementaridade econômica Atacamenha-Tiwanakota.

O fato dos resultados representarem sepultamentos de um único setor do cemitério Solcor 3, pode ser um viés adicional, no que concerne à população em estudo, dificultando ainda mais generalizações.

As diferentes interpretações e os problemas encontrados neste estudo, confirmam a complexidade cultural dos povos atacamenhos e as limitações ainda impostas tanto pela escassez de dados arqueológicos, quanto pela natureza das séries funerárias e pela metodologia paleopatológica. Mas, por outro lado, reforçam a necessidade de seriação e de boa contextualização das amostras funerárias, como forma de aprimorar a inferência. Análises complementares das lesões traumáticas crônicas nos mesmos indivíduos estão em curso. Seus resultados deverão permitir aprofundar ainda mais esta discussão.

Agradecimentos

As autoras agradecem a acolhida que tiveram no Museo R. P. Gustavo Le Paige, em especial ao casal Augustin Llagostera e Maria Antonieta Costa, e à técnica Macarena Oviedo que, pacientemente, nos abriram portas, ensinaram, hospedaram e proporcionaram condições para a realização deste trabalho.

Bibliografia

- Adams, J. C. 1976. *Manual de fraturas*. São Paulo, Artes Médicas.
- Bennett, W. C. 1946. The Atacameño. In: Stewart, J. (ed.). *Handbook of South American Indians*. Washington, DC, Smithsonian Institution. (Bureau of American Ethnology, Bulletin 143).
- Berenguer, J. R.; Dauelsberg, P. 1989. El Norte Grande en la orbita de Tiwanaku (400 a 1200 d.C.). In: Hidalgo J. (ed.). *Culturas de Chile: prehistoria desde sus orígenes hasta los albores de la conquista*. Santiago, Andres Bello: 129-180.
- Bravo, L.; Llagostera, A. 1986. Solcor 3. Un aporte al conocimiento de la cultura San Pedro. Período 500 al 900 d.C. *Chungara*, 16-17: 323-331.
- Buikstra, J. E.; Cook, D. C. 1980. Paleopathology: an American account. *Annual Review of Anthropology*, 9: 433-476.
- Costa, M. A. 1988. Reconstituicion fisica y cultural de la población tardia del cementerio Quitor 6 (San Pedro de Atacama). *Estudios Atacameños*, 9: 99-126.
- Costa, M. A.; Llagostera, A. 1994. Coyo-3: Momentos finales del período médio em San Pedro de Atacama. *Estudios Atacameños*, 11: 73-108.
- Grmek, M. 1983. *Les maladies à l'aube de la civilizacion occidentale*. Paris, Payot.
- Kolata, A. 1993. *The Tiwanaku: portrait of an Andean civilization*. Cambridge, Blackwell Publishers.
- Larsen, C. L. 1997. *Bioarcheology: interpreting behaviour from the human skeleton*. Cambridge, Cambridge University Press.
- Lessa, A. 1999. *Estudos de lesões traumáticas agudas como indicadoras de tensão social na população do cemitério de Solcor 3, San Pedro de Atacama, Chile*. Dissertação de Mestrado em Saúde Pública, Escola Nacional de Saúde Pública, Fundação Oswaldo Cruz.

- Lessa, A.; Souza, S. Mendonça de 2000. Estudos de traumatismos em grupos pré-históricos atacamenhos. In: Souza, S. Mendonça de (org.). *Anais do IX Congresso da Sociedade de Arqueologia Brasileira (textos e resumos)* [CD-ROM]. Primeira Edição [Rio de Janeiro]: Sociedade de Arqueologia Brasileira.
- Lessa, A.; Souza, S. Mendonça de 2001. Convívio e conflito: violência desde a pré-história. *Inteligência*, 12:18-31.
- Lessa, A.; Souza, S. Mendonça de 2004. Violence in the Atacama Desert during the Tiwanaku period: social tension? *International Journal of Osteoarchaeology*, 14(5): 374-388.
- Llagostera, A. 1996. Nodos de complementaridad reticular. In: Xalbé, A.; Arratia, M.; Hidalgo, J.; Nuñez L.; Llagostera A.; Remy M.; Revesz B. (compil.). *La integración surandina cinco siglos después*. Estudios y Debates Regionales Andinos Bartolomé de las Casas. Atofagasta, Taller de Estudios Andinos y Universidad Católica del Norte.
- Llagostera, A.; Tones, M. C.; Costa, M. A. 1988. El complejo psicotrópico Solcor 3 (San Pedro de Atacama). *Estudios Atacameños*, 9: 61-98.
- Martin, D. L.; Frayer, D. W. 1997. (orgs.) *Troubled times: violence and warfare in the past*. Indiana, Gardens and Breach Publishers.
- Merbs, C. F. 1983. *Patterns of activity-induced pathology in a Canadian Inuit population*. Ottawa, National Museum of Man Mercury Series. (Archaeological Survey of Canada; 119).
- Munizaga, J. 1969. Deformación craneana intencional de San Pedro de Atacama (informe preliminar). In: *Actas del V Congreso Nacional de Arqueología*. La Serena, Museo Arqueológico de La Serena.
- Neves, W. A.; Barros, A. M.; Costa, M. A. 1999. Incidence and distribution of postcranial fractures in the prehistoric population of San Pedro de Atacama, northern Chile. *American Journal of Physical Anthropology*, 109(2): 253-258.
- Neves, W. A.; Costa, M. A. 1998. Adult stature and standard of living in prehistoric Atacama Desert, Northern Chile. *Current Anthropology*, 39(2): 278-281.
- Nuñez, L. 1992. *Cultura y conflicto en los oasis de San Pedro de Atacama*. Santiago, Ed. Universitária.
- Nuñez, L.; Dillehay, T. S. 1995. *Movilidad giratoria, armonía social y desarrollo en los Andes Meridionales: patrones de tráfico e interacción económica*. Antofagasta, Universidad Católica del Norte.
- Ortner, D. J.; Putschar, W. G. J. 1985. *Identification of pathological conditions in human skeletal remains*. Washington DC, Smithsonian Institution.

- Orton, C. 1982. *Mathematics in archaeology*. Cambridge, Cambridge University Press.
- Roberts, C.; Manchester, K. 1995. *The archaeology of disease*. New York, Cornell University Press.
- Shennan, S. 1990. *Quantifying archaeology*. Edinburgh, Edinburgh University Press.
- Souza, S. Mendonça de 1992. Traumatismos vertebrais como indicadores de atividade física na população pré-histórica da Furna do Estrago, Pernambuco, Brasil. In: Araújo, A. J.; Ferreira, L. F. (coord.). *Paleopatologia e Paleoepidemiologia: estudos multidisciplinares*. Rio de Janeiro, Escola Nacional de Saúde Pública: 123 - 140.
- Souza, S. Mendonça de 1995. *Estresse, doença e adaptabilidade: estudo comparativo de dois grupos pré-históricos em perspectiva biocultural*. Tese de Doutorado em Saúde Pública, Escola Nacional de Saúde Pública, Fundação Oswaldo Cruz.
- Souza, S. Mendonça de; Carvalho, D. M.; Lessa, A. 2003. Paleoepidemiology: is there a case to answer? *Memórias do Instituto Oswaldo Cruz*, 98 (Suppl. I): 21-27.
- Standen, V.; Allison, M. J.; Arriaza, B. 1984. Patología ossea de la población Morro-1 asociada al complejo Chinchorro. Norte de Chile. *Chungará*, 13: 175-185.
- Standen, V. G., Arriaza, B. T. 2000. Trauma in the preceramic coastal populations of Northern Chile: violence or occupational hazards? *American Journal of Physical Anthropology*, 112(2): 239-249.
- Steinbock, R. T. 1976. *Paleopathological diagnosis and interpretation*. Springfield, Thomas Publishers.
- Taragó, M. 1989. *Contribución al conocimiento arqueológico de las poblaciones de los oasis de San Pedro de Atacama en relación com otros pueblos puneños, en especial el sector setentrional del valle Cahlqui*. Tesis de Doctorado. Universidad de Rosario.
- Waldron, T. 1994. *Counting the dead: the epidemiology of skeletal population*. Chichester, Wiley & Sons.
- Walker, P. L. 1989. Cranial injuries as evidence of violence in prehistoric Southern California. *American Journal of Physical Anthropology*, 80:313-323.