

Medidas de Intervenção e Redução das Alterações Clínicas em Voos Transmeridionais

Intervention and Reduction Measures on the Clinical Changes in Transmeridian Flights

Medidas de Intervención y Reducción de las Alteraciones Clínicas en vuelos Transmeridionales

*Capitão Médico Júlio José Reis Silva ^{1,2}

1 Médico do 2º Esquadrão do 2º Grupo de Transporte (2º/2ºGT)

2 MBA Gestão Pública pela Universidade Federal Fluminense (UFF)

Recebido: 13/07/2009

Revisado: 13/09/2009

Aceito: 22/10/2009

*Autor: Capitão Médico Júlio José Reis Silva, Médico do Segundo Esquadrão do Segundo Grupo de Transporte(2º/2ºGT)- RJ, Especialização em Medicina de Aviação, possui 1450 horas de voo, MBA em Gestão Pública pela Universidade Federal Fluminense (UFF) em 2008. Contato: juliorei@click21.com.br.

RESUMO

O trabalho tem por objetivo avaliar os efeitos da adoção de algumas medidas de intervenção na redução das manifestações clínicas causadas por voos transmeridionais. Utilizou-se como base de dados a Viagem de Estudos dos Cadetes da AFA à China, com um total de 474 passageiros, que sofreram transposição de 11 fusos horários num curto espaço de tempo. Durante a viagem, foi observado o surgimento de quadros clínicos relacionados à dissincronose. As manifestações clínicas ocorridas durante as viagens nos anos de 2005 e 2006 foram comparadas com as de 2007, onde foi feita intervenção prévia com o grupo antes da missão. A intervenção consistiu na realização de exames clínicos prévios, de palestra esclarecedora sobre os efeitos do voo de longa duração, da adequação dos horários e da qualidade das refeições. A partir da análise dos dados e comparação com a literatura, foi possível verificar que os quadros clínicos apresentados são compatíveis com a ação da dissincronose, e que as medidas adotadas contribuíram de maneira positiva para redução das manifestações clínicas causadas pelos voos transmeridionais.

Palavras-chave: Dissincronose. Ciclo circadiano. Voo transmeridional. Ciclo do sono.

ABSTRACT

The study aims to evaluate the effects of the adoption of some measures of intervention in reducing the clinical occurrences caused by transmeridian flights. The data was collected in a Study Travel of the Air Force Academy Cadets to China, which had a total of 474 passengers who suffered transposition of 11 time zones in a short period of time. During the trip, the appearance of clinical occurrences related to dissincronose were observed. The clinical occurrences during the trips in 2005 and 2006 were compared with those of 2007, when intervention was made with the group before the mission. The intervention consisted of clinical examinations prior to the mission, an enlightening lecture on the effects of long-duration flight, the adequacy of schedules and the quality of meals. From the data analysis and comparison with the literature it was concluded that the clinical occurrences presented are compatible with the action of dissincronose and that the measures adopted have contributed positively to reducing the clinical manifestations caused by transmeridian flights.

Keywords: *Dissincronose. Circadian cycle. Transmeridian flight. Sleep cycle.*

RESUMEN

La investigación tiene como objetivo evaluar los efectos de la adoción de algunas medidas de intervención en la reducción de las manifestaciones clínicas causadas por vuelos transmeridionales. Se Utilizó como base de datos el Viaje de Estudios de los Cadetes de la AFA a China, con un total de 474 pasajeros, que sufrieron transposición de 11 husos horarios en un corto espacio de tiempo. Durante el viaje fue observado el surgimiento de cuadros clínicos relacionados con la dissincronose. Las manifestaciones clínicas ocurridas durante los viajes en los años de 2005 y 2006 fueron comparadas con las de 2007, donde fue hecha previa intervención con el grupo antes de la misión. La intervención consistió en la realización de exámenes clínicos previos, de esclarecedora palestra sobre los efectos del vuelo de larga duración, de la adecuación de los horarios y de la calidad de las comidas de los horarios y de La calidad de las comidas. A partir del análisis de los datos y comparación con la literatura fue posible verificar que los cuadros clínicos presentados son compatibles con la acción de la dissincronose y que las medidas adoptadas contribuyeron de manera positiva para la reducción de las manifestaciones clínicas ocasionadas por los vuelos transmeridionales.

Palabras-clave: *Síndrome de los husos horarios. Ciclo circadiano. Vuelo transmeridional. Ciclo del sueño*

INTRODUÇÃO

A necessidade de manter contatos e trocar conhecimentos de forma cada vez mais rápida, auxiliados pela nova ferramenta no transporte, o avião, possibilita que uma aeronave, sem escalas, possa atravessar o mundo em menos tempo que era realizado no século passado (DEHART, 1996).

Porém, o organismo do Homem não consegue acompanhar com a mesma velocidade, que leva ao aparecimento de alterações clínicas em indivíduos que atravessam fusos horários em curto intervalo de tempo (FOLKARD, 1986).

Na história da aviação militar, a possibilidade de se atuar em cenários cada vez mais distantes do país de origem, e em menor tempo, gera a necessidade do conhecimento das possíveis alterações provenientes da quebra do ciclo circadiano e suas possibilidades de atenuação, principalmente em caráter preventivo.

A Força Aérea que possui a condição e a característica de atuar em diversos Continentes, em curto intervalo de tempo, deve observar no planejamento de missões, que possam atingir os diferentes fusos horários, as alterações danosas que atuam no bem estar do aeronavegante e em última análise para a segurança de voo.

As Viagens de Estudos da Academia da Força Aérea, realizadas anualmente pelos cadetes do último e que têm como destino final a China, tornaram-se uma oportunidade de pesquisa sobre os efeitos fisiológicos dos voos de longa duração. No presente estudo foram consideradas as viagens ocorridas nos anos de 2005 a 2007.

As alterações clínicas que podem surgir relacionadas a dissincronose e o seu efeito de diminuir a capacidade laborativa e a performance do indivíduo (BURGESS, 2003), incentivam os estudos que são desenvolvidos e sua influência nas variadas alterações clínicas que podem surgir nos voos de longa jornada.

O objetivo desta pesquisa foi avaliar os efeitos da adoção de algumas medidas de intervenção na redução das manifestações clínicas causadas por voos transmeridionais.

1 REVISÃO DA LITERATURA

A Dissincronose ou *Jet Lag* é uma síndrome que se relaciona com o desconforto de diferentes categorias que acomete os indivíduos após a travessia de fusos horários em um curto espaço de tempo, em voos transmeridianos. A síndrome se caracteriza pela interrupção do ciclo do sono, aumento da fadiga,

diminuição da atenção e vigília e alterações gastrointestinais (DEHART, 1996).

Segundo Rea (2008), a Dissincronose se relaciona com o desconforto de diferentes categorias que acomete aos indivíduos de todas as idades, após a travessia de fusos horários em voos transmeridionais. O grau de gravidade e duração dos sintomas varia de indivíduo para indivíduo e piora com o número de fusos atravessados durante a viagem. A viagem para leste normalmente necessita maior período de adaptação do que a realizada para oeste (CHARMANE I., 2005). As manifestações psicológicas da dissincronose podem causar desconforto e durar por um período maior do que as manifestações físicas.

Os sintomas da dissincronose são mais comuns quando se atravessa cinco horas de fusos ou mais (WATERHOUSE, 1999). Observa-se que a severidade e tipo de sintoma relacionado ao Voo apresenta-se de forma diferente em cada viajante, principalmente se condicionado ao fator idade e ao nível de preparo físico (WATERHOUSE, 2002).

Os indivíduos que são submetidos a uma mesma viagem podem apresentar sintomas similares, como os listados abaixo (CHARMANE I., 2005):

- a) Alteração do ciclo do sono;
- b) Insônia;
- c) Alteração do humor;
- d) Alteração do apetite;
- e) Distúrbios gastrointestinais;
- f) Alterações menstruais;
- g) Deficit cognitivo.

O fenômeno da dissincronose ocorre como resultado de uma abrupta quebra do ciclo circadiano, ou da sucessão noite-dia, afetando o relógio do corpo humano. O relógio está localizado no núcleo supraquiasmático do hipotálamo, que é responsável pela geração de sincronia de vários ciclos biológicos, incluindo o ciclo do sono (GUYTON, 1996; DEHART, 2000).

1.1 CICLO CIRCADIANO

De forma conceitual o organismo coordena de maneira ritmada a produção de substâncias importantes para a homeostasia do metabolismo, obedecendo a elevação ou diminuição de funções. Esses ritmos são regulados por reações neurais e hormonais que possuem uma periodicidade de aproximadamente um dia, definindo ao que é denominado de ciclo circadiano. Existem também ciclos que possuem períodos diferentes de regulação (GRONFIER, 2007) que podem ser definidos como infradianos que possuem minutos e

segundos de regulação e os ultradianos que possuem mais de vinte e oito horas de regulação (DUFFY, 1996).

As alterações clínicas encontradas no trabalho como alterações no ritmo do sono, distúrbios gastrointestinais e na menstruação, corroboram o estudo de Graeber (1982) sobre as alterações do Ciclo Circadiano. Esse Ciclo por definição segue um período aproximado de 24 horas (WATERHOUSE, 1997), influenciado pelo tempo de exposição à luz solar e ao sono noturno, responsável pela regulação da liberação de substâncias que apresentam atuação no sistema nervoso e endócrino. As alterações promovidas em nosso organismo, com a alteração do Ciclo Circadiano podem ocasionar alterações em diversos sistemas corporais como a regulação de temperatura, de liberação do cortisol, do ritmo cardíaco entre outras.

Normalmente o ciclo circadiano regula-se pelas informações enviadas ao núcleo supraquiasmático no Hipotálamo. Esse ciclo é regulado pela interação da luz na retina, que é uma porção do globo ocular (FLAVIO ALOÉ, 2005). A chegada do estímulo luminoso na retina é convertido em uma informação no Sistema Nervoso Central e enviado pelo trato retinohipotalâmico ao Hipotálamo. A informação chegando ao hipotálamo, ativa o envio de mensagens para a hipófise, estimulando a liberação de fatores que regulam a produção de corticosteróides e de outros hormônios que sofrem uma queda quando diminui o estímulo luminoso sobre a retina. Com a queda do estímulo luminoso inicia-se a liberação da produção da melatonina pela Glândula Pineal, dando início à sensação de sono e a produção de outros grupos hormonais como o Hormônio do Crescimento e mecanismo de reparação celular, que aumentam durante a fase de repouso do corpo no período noturno, contribuindo para a homeostase do organismo (TOSINI, 2008).

Quando há uma quebra do ciclo circadiano, como a ocasionada pelo voo transmeridiano, iniciam-se uma série de alterações. A adaptação ao fuso, seja de chegada a um novo local ou de retorno à origem, ocorre de maneira lenta, até o organismo entender a nova condição. Como exemplo, pode ser citado, que após seis horas de voo para leste, é necessário um período de adaptação de pelo menos dez dias para que o corpo e seu ritmo fisiológico entrem em sincronia com o novo ciclo do dia. Durante este período os processos fisiológicos de sincronização incluindo o sono, temperatura corporal, secreção de hormônios, atividade gastrointestinal não são ajustadas. E é esse estado de dessincronização interna que é responsável pelos sintomas relativos à dessincronose (DEHART, 1996).

O conhecimento do ciclo circadiano e de sua regulação torna possível o melhor entendimento dos sistemas que sofrem o seu controle. Pode-se citar entre eles, o ciclo do sono, regulação da secreção de hormônios, de respostas psicológicas, sobre a digestão, renovação celular, ciclo menstrual e outros que são de grande importância para o bem estar físico e mental do ser humano (HERXHEIMER, 2003).

2 METODOLOGIA

O presente estudo tem como base de dados a Viagem de Estudos dos Cadetes da AFA, com um total de 474 passageiros, que sofreram transposição de 11 fusos horários. As manifestações clínicas ocorridas durante as viagens nos anos de 2005 e 2006 foram comparadas com as de 2007, onde foi feita intervenção prévia com o grupo antes da missão.

Para realizar o trabalho foram utilizados os Relatórios de Atendimento que representam o total de atendimentos clínicos realizados durante a viagem. Durante o período acompanhado foram registrados 126 atendimentos nos Cadetes que apresentaram alterações clínicas.

A análise dos dados da pesquisa está direcionada a estudos feitos por Kerkhof (1985) e de Medicina de Aviação, sobre alterações sobre ciclo circadiano, bem como com o estudo de Waterhouse (2002), referencial de pesquisas no campo da dessincronose, com atletas e comitiva técnica, que voaram de Londres à Sidney, Austrália, realizando a travessia de dez fusos horários. Neste estudo foram verificadas alterações na performance, aumento da fadiga, perda de motivação, cansaço, perda de apetite, alteração no ciclo do sono e outros sinais.

Os atendimentos médicos foram realizados em ambiente não hospitalar, no interior da aeronave ou no local de hospedagem, sendo dada preferência às medicações de uso oral. Não foi observada a necessidade de internação hospitalar nos casos atendidos.

No planejamento da viagem para o ano de 2007, além de ser realizado um exame clínico prévio nos passageiros, com a finalidade de evitar fatos que aconteceram nas viagens anteriores, quando passageiros embarcaram com estado gripal, onicomicoses que favoreceram o surgimento de erisipela, odontalgias e outros casos que se agravaram durante a missão, devido a alterações do ciclo circadiano e suas complicações.

Também foi proferida uma palestra a todos os passageiros, com a finalidade de orientar de forma mais detalhada os possíveis cuidados com a saúde, tais como,

melhor aproveitamento das horas de sono, melhor hidratação, alimentação mais saudável dois dias antes do início e durante a viagem, que podem minimizar o surgimento de alterações clínicas durante a missão. Além disso, foi sugerido que fosse realizada uma adequação nos horários das refeições (café da manhã, almoço, lanche e jantar) e de sua qualidade, durante o voo, devido ao aumento do gasto calórico basal que ocorre durante a atividade aérea, sugerindo uma dieta mais fracionada, rica em carboidratos e de fácil digestão que favorecem a diminuição de alterações clínicas.

No estudo realizado por Herxheimer (2003), foi relatada a importância de se planejar as etapas de repouso, até a chegada ao destino, em um voo que atravessasse mais de cinco fusos, e a importância de uma alimentação de fácil digestão e de alto valor calórico.

O modo de atuação deste método, segundo Herxheimer (2003) está relacionado ao fato que a oferta de refeições em momentos compatíveis, com a hora local da nova zona, criam uma resposta reflexa a presença de alimentos, com a distensão do tubo digestivo, que enviam uma mensagem ao sistema nervoso central, alertando para o estado de trabalho que a digestão vai processar. Além da resposta reflexa a presença de alimentos, o aumento da necessidade energética devido ao desgaste do voo exige uma oferta de alimentos mais cuidadosa (LOCK, 2008).

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Nos anos estudados a distribuição de passageiros obedeceu a seguinte proporção:

Tabela 1: Número de passageiros por viagem.

Ano 2005	Ano 2006	Ano 2007
136	170	168

Tabela 2: Etapas até Chegada à China.

ANO	TOTAL DE HORAS VOADAS DURANTE A IDA				
	ESPAÑA	PORTUGAL	ITÁLIA	RÚSSIA	
2005	ESPAÑA	PORTUGAL	ITÁLIA	RÚSSIA	22:40
2006	ESPAÑA	ITÁLIA	RÚSSIA		24:10
2007	ESPAÑA	ITÁLIA	RÚSSIA		23:15

Ao analisar a Tabela 2, observa-se que ocorreu um curto espaço de tempo para se atravessar onze fusos até a chegada à China. Este fato não possibilitou a adaptação progressiva, onde a transposição de mais de cinco fusos compromete o funcionamento do ciclo circadiano (WATERHOUSE, 2002), e favorece o surgimento da dissincronose. Devido à perda do referencial de presença de luminosidade, é realizada a intervenção no ciclo circadiano que associada a outros

fatores, como as variações de temperatura, fazem surgir alterações no organismo humano. A análise do estudo de Waterhouse (2002) em conjunto com os dados coletados no trabalho relativos à viagem apresentou evidências da influência danosa dos voos transmeridionais na quebra do ciclo circadiano.

No universo de indivíduos que participaram do estudo, todos apresentaram alteração do ciclo do sono, e por este motivo não foram alocados como alterações específicas no quadro de alterações clínicas, conforme relatado por Waterhouse (1999), e sendo o efeito da alteração do ciclo circadiano o mais comum, como relatado por Martinez (2008).

Além desses, surgiram como elementos compatíveis associados com a quebra do ciclo circadiano, dez casos de amenorréia, que são secundários a alterações hormonais.

Tabela 3: Alterações clínicas que ocorreram durante as missões.

Alterações clínicas	Ano 2005	Ano 2006	Ano 2007
Estado Gripal	07	10	04
Faringo-Amigdalite	05	07	02
Gastroenterites	05	07	02
Cefaléia	05	06	04
Ferimentos	02	05	01
Dores Musculares	04	03	03
Náuseas	03	03	03
Amenorréia	03	04	03
Reação Alérgica	01	01	00
Erisipela	03	03	00
Total	38	49	22

Os dados obtidos apresentam em um primeiro momento a informação que as manifestações clínicas durante os anos estudados, tais como, cefaléias, alterações gastrointestinais e do ciclo menstrual, dores musculares e náuseas se repetiram. Apesar de não estar relatado propositalmente na tabela 3, todos os passageiros tiveram alterações no ciclo do sono.

Associados a quebra do ciclo, pode-se citar mudança nos hábitos alimentares, diferença de temperatura, desgaste físico decorrente da viagem que contribuem para uma diminuição da capacidade imunológica do indivíduo, favorecendo o desenvolvimento das alterações listadas.

Tabela 4: Número de atendimentos e diferença percentual nos anos estudados.

	Ano 2005	Ano 2006	Ano 2007
Total de passageiros	136	170	168
Atendimentos	38	49	22
Percentual	27,9%	28,8%	13,3%

Ao analisar os dados da tabela 4, observa-se que as medidas de intervenção sugeridas no ano de 2007,

apontam para uma redução em torno de 55% no número de atendimentos clínicos, quando comparados aos atendimentos ocorridos na viagens de 2005 e de 2006.

Esta redução no número de atendimentos clínicos mostra a importância da atuação da equipe de saúde no planejamento de viagens que atravessem diversos fusos horários nas diversas categorias de missão, bem como da utilidade de se conhecer as causas e os efeitos do *Jet Lag*.

Apesar do estudo estar pautado na avaliação de passageiros, cabe destacar a importância da utilização desses conhecimentos na melhoria das condições de operacionalidade das tripulações e da segurança nas operações aéreas militares, bem como na maximização da performance das equipagens de combate com segurança.

O conhecimento deste fato é ilustrado na Guerra do Golfo, na investida Norte Americana contra o Iraque. A aplicação do conhecimento a respeito de ciclo circadiano possibilitou a execução de missões com mais de vinte horas de voo, em combate e patrulha aérea (JONES, 2005).

CONCLUSÃO

A rapidez na travessia de fusos horários, principalmente quando ocorre com cinco fusos ou mais, promovem sintomas físicos e psicológicos que constituem a dissincronose ou de forma mais corriqueira denominado de "*jet-lag*", de maneira primária, esses distúrbios são ocasionados pela alteração de funcionamento do ciclo circadiano.

Por intermédio dos dados observados pode-se identificar os fatores que podem estar relacionados à dissincronose e sintomas apresentados, corroborando o encontrado na literatura.

Este fato remete para a necessidade de ter parâmetros básicos de planejamento que avaliem as condições que possam afetar aos passageiros e tripulantes. No tocante ao conhecimento da Medicina de Aviação, para propiciar um maior rendimento e diminuir os agravos à saúde, que leva a uma diminuição das atividades laborativas.

As alterações que foram observadas nos passageiros foram promovidas em consequência da quebra da normalidade do ciclo circadiano, contribuindo para o surgimento de várias alterações orgânicas de diferentes tipos, que em condições extremas, como as de guerra podem ser cruciais para o êxito da missão.

A adoção de medidas preventivas que englobam a realização de exames clínicos prévios, palestra

esclarecedora sobre os efeitos que ocorrem em uma viagem com esse tipo de perfil e sobre a importância da adequação dos horários e da qualidade das refeições, contribuíram de maneira positiva para redução das manifestações clínicas causadas pelos vôos transmeridionais.

O estudo, espera estimular para um aprofundamento da questão, com a contribuição de conhecimentos coletados onde o objetivo é encontrar uma abordagem que minimize os efeitos da viagem e, pensando em Força Aérea, possa favorecer as condições de atuação do aeronavegante.

REFERÊNCIAS

- ALOÉ, F. et al. Mecanismos do ciclo sono – vigília. **Revista Brasileira. Psiquiatria**, n. 27, p. 33-39, 2005.
- BERNARD S. et al. Synchronization-Induced rhythmicity of circadian oscillators in the suprachiasmatic nucleus. **Computational Biology**, v. 3, p.6671-6679, April 2007.
- BURGESS, H. J. et al. Preflight adjustment to eastward travel: 3 days of advancing sleep with and without morning light. **J. Biol. Rhythms**. n.18 august, 2003. p. 318-328.
- CHARMANE EASTMAN. Advancing Circadian Rhythms Before Eastward Flight: a strategy to prevent or reduce jet lag. n.1, v. 28, January 2005.
- DEHART, R. L. **Fundamentals of aerospace medicine**. 2. ed. Baltimore Maryland: :Williams and Wilkins, 1996.
- DUFFY, J et al. Phase-shifting human circadian rhythms: influence of sleep timing, social contact and light exposure. **Journal of Physiology**, v .495, 1996.
- FOLKARD, S. et al. Is there more than one circadian clock in humans? evidence from fractional desynchronization studies. **Journal of Physiology**, n. 357, p. 341-356, 1984.
- FOLKARD, S. Our diurnal nature. **British Medical Journal**, v. 293, nov. 1986.
- GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 4 ed. São Paulo: Atlas, 2002.
- GRONFIER, CLAUDE et al. Entrainment of the human circadian pacemaker to longer-than-24-h days. **PNAS**, v. 104, n. 21, p. 9081–9086, May 2007.

- GUYTON, A.C. **Tratado de fisiologia médica**. 11. ed. Rio de Janeiro: Interamericana, 1996.
- HERXHEIMER, A. The prevention and treatment of jet lag. **British Medical Journal**, v. 326, febr. 2003.
- HOWARD, S. Sleep deprivation and physician performance: Why should I care? **Baylor University Medical Center Proceedings**, v. 18, n. 2, 2005.
- JONES, E. War syndromes: the impact of culture on medically unexplained symptoms. **Medical History**, n. 49, p. 55-78, 2005.
- LEEDS, F. Medical aspects of commercial jet air travel. **Journal California Medicine**, v. 90, 4 apr. 1959.
- LEWY, A. J. et al. The circadian basis of winter depression. **PNAS**, v. 103, p. 7414-7419, may 2006.
- LOCK, J. C. W. et al. Global parameter search reveals design principles of the mammalian circadian clock. **BMC Systems Biology**, v. 22, n. 2, 29 febr. 2008.
- MARTINEZ, D et al. Diagnóstico dos transtornos do sono relacionados ao ritmo circadiano. **Jornal Brasileiro de Pneumologia**, São Paulo, v. 34, n. 3, mar. 2008.
- MILLS, J. N. et al. The circadian rhythms of human subjects without timepieces or indication of the alternation of day and night. **Journal of Physiology**, n. 40, p. 567-594, 1974.
- MULLER, M. R. Impacto dos transtornos do sono sobre o funcionamento diário e a qualidade de vida. **Revista Estudos de Psicologia da PUC - Campinas**, v. 24, out./dez. 2007.
- REA, M. S et al. A new approach to understanding the impact of circadian disruption on human health. **Journal of Circadian Rhythms**, v. 6, n. 7, p. 14-29, may. 2008.
- RIBEIRO JR, W.A. **Preceitos**. Portal Graecia Antiqua, São Carlos. Disponível em: <<http://www.greciantiga.org/cie/cie02g-4.asp>>. Acesso em: 11 out. 2008.
- ROENNENBERG, T. et al. Circadian systems: different levels of complexity. **Journal of The Royal Society of Medicine**, v. 69, sept. 2001.
- TOSINI, G. et al. The circadian clock system in mammalian retina. **Bioassays**, n. 30, v. 7, p. 624-633, july 2008.
- WATERHOUSE, J. ABC of sleep disorders: circadian rhythms. **British Medical Journal**, v. 306, febr. 1993.
- WATERHOUSE, J. Jet-lag and shift work: circadian rhythms. **Journal of The Royal Society Of Medicine**, v. 92, aug. 1999.
- WATERHOUSE, J. Identifying some determinants of jet lag and its symptoms: a study of athletes and other travelers. **Br J. Sports Med.**, n. 36, p. 54-60, 2002.