

Gezondheidsrisico's en adviezen voor hadjpelgrims

Hannah Visser, Kamilla D. Lettinga en Carl E.H. Siegert

- De hadj, de bedevaartstocht naar Mekka, is de grootste massamigratie ter wereld: uit meer dan 160 landen reizen jaarlijks 2,5 miljoen moslims naar dezelfde plek; vanuit Nederland komen 5000-6000 moslims.
- De hadjpelgrims leveren daarbij een grote fysieke en emotionele inspanning.
- Een goede medische voorbereiding inclusief vaccinaties is van groot belang voor pelgrims die de hadj gaan ondernemen, met name voor ouderen met chronische ziekten.
- Ook is de kans op transmissie van infectieziekten hoog en een snelle verspreiding onder hadjpelgrims zou een pandemie kunnen veroorzaken.
- Het is daarom van belang dat de behandelend arts zich bewust is van de gezondheidsrisico's voor de hadjpelgrim en zijn omgeving.

De hadj is de pelgrimstocht naar Mekka, Saudi-Arabië, die elke moslim verplicht is eenmaal in zijn leven te volbrengen indien hij in goede gezondheid is en het kan bekostigen. Jaarlijks komen 2,5 miljoen pelgrims uit meer dan 160 landen naar Mekka.¹ De hadj vindt plaats in de 12e maand van de islamitische kalender, die afhankelijk is van de maan en niet samenloopt met onze gregoriaanse kalender. Dit jaar vindt hij naar verwachting plaats van 4-9 november 2011.

De Nederlandse ambassade in Saudi-Arabië verleent jaarlijks 5000-60000 visa aan Nederlandse moslims tijdens de hadj.² In dit artikel beschrijven wij welke potentiële gezondheidsgevaaren zij lopen en hoe ze voorbereid kunnen worden op deze reis. Tevens bespreken we waarom een goede voorbereiding van belang is voor de volksgezondheid in Nederland.

DE HADJ

Bij aankomst in Mekka loopt elke pelgrim 7 rondes om de Kaäba (ook Ka'aba), God's huis (figuur 1). Daarna brengt men de nacht door in het tentenkamp van Mina. De volgende dag wordt de weg vervolgd naar de vlakte van Arafat, waarna in Muzdalifah de overnachting in de openlucht plaatsvindt. Onderweg terug naar Mina verzamelt men steentjes om ritueel de duivel te stenigen bij de 3 zuilen, jamarat geheten (figuur 2). Na de bedevaart wordt een offerdier geslacht en laten de mannen hun hoofd kaal scheren. De moslim is nu 'hadji'.

Extreme hitte, verdrukking bij heilige plaatsen, overnachtingen in tentenkampen en zware lichamelijke inspanning kunnen gezondheidsrisico's opleveren.^{3,4} Ook is de transmissie van infecties onder deze omstandigheden verhoogd. Voor veel moslims is de hadj financieel pas op latere leeftijd mogelijk en menigeen lijdt dan ook aan

*Sint Lucas Andreas Ziekenhuis,
afd. Interne geneeskunde, Amsterdam.*

*Drs. H. Visser, arts-assistent in opleiding tot
internist; dr. K.D. Lettinga en
dr. C.E.H. Siegert, internisten.*

Contactpersoon: drs. H. Visser (h.visser@slaz.nl).

chronische aandoeningen, zoals hart- en vaatziekten, long- of nierziekten of diabetes mellitus.⁴ Tijdens de hadj van 2009 bezochten bijna 100.000 pelgrims een ziekenhuis in Mekka of Medina, waarvan er 8745 werden opgenomen (bron: ministerie van Volksgezondheid, Saudi-Arabië, www.moh.gov.sa).

Vroeger hield de maandenlange hadjpelgrimstocht een groot risico in, waarbij velen tijdens de reis overleden. Al sinds begin vorige eeuw onderkende men het gevaar van transmissie van infectieziekten en door middel van het instellen van quarantaine werd getracht de overdracht van pest, tyfus en cholera te reduceren.⁵ In 1987 was er een grote uitbraak van meningitis ten gevolge van meningokokken groep A, waarna Saudi-Arabië meningokokkenvaccinatie verplicht stelde voor hadjpelgrims. Reizigers uit gebieden waar meningokokkeninfecties hoog-endemisch zijn, werden daarnaast verplicht chemoprophylaxe te gebruiken.⁴ Na het versoepelen van deze regeling in 1999 waren er tijdens de 2 daaropvolgende hadj opnieuw uitbraken van meningokokkeninfecties, waarbij bij 50% van de patiënten *Neisseria meningitidis* serogroep W135 werd gekweekt. Sindsdien is het quadrivalente vaccin, bestaande uit *N. meningitidis* groepen A, C, Y en W135, verplicht.⁶

Na 'severe acute respiratory syndrome' (SARS), de vogelgriep (aviaire influenza) en recent de uitbraak van influ-

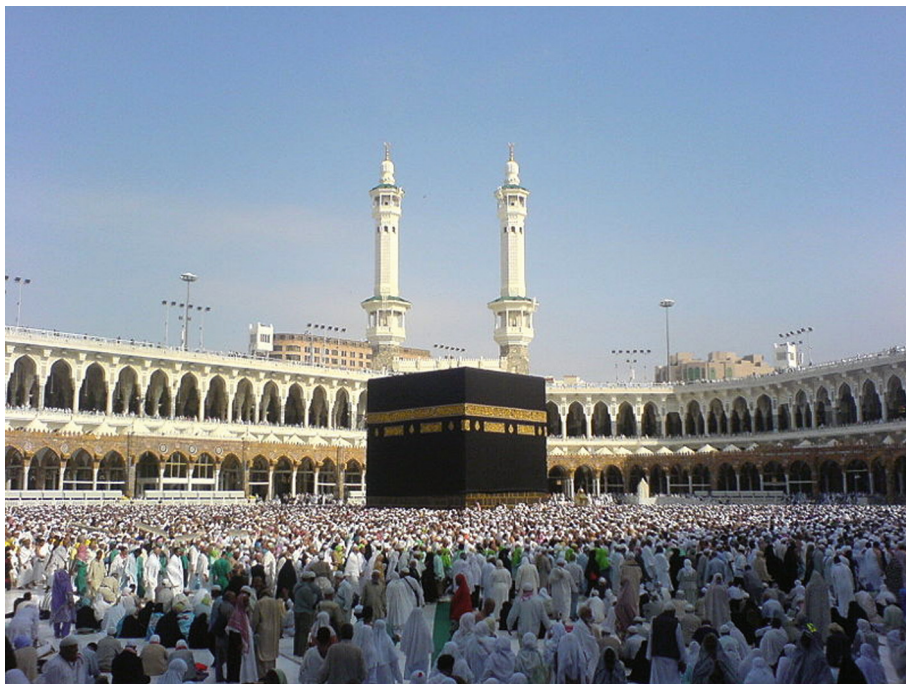
enza A(H1N1) zijn de Saudi-Arabisch autoriteiten zich meer bewust dat de jaarlijkse hadj ook een pandemie kan veroorzaken. De reis via het luchtruim kan voor extra snelle verspreiding van infectieziekten zorgen. Saudi-Arabië organiseert daarom in samenwerking met internationale organisaties, zoals de WHO, bijeenkomsten om het risico op een pandemie van welke aard dan ook te reduceren.^{7,8}

OVERDRAAGBARE AANDOENINGEN

LUCHTWEGINFECTIES

Tijdens de hadj zijn luchtweginfecties de belangrijkste reden voor ziekenhuisopname (57%) en 39% van alle patiënten heeft een pneumonie.⁹ Bij onderzoek van patiënten met bovenste luchtwegklachten werd in 10-20% van de gevallen een positieve virale keelkweek gevonden. De meest voorkomende virale verwekkers die werden geïsoleerd, waren het influenza A-virus (6-23%) en influenza B-virus (4-50%). Ook het herpes-simplexvirus (13%), respiratoir syncytieel virus (7%) en adenovirus (0-8%) werden gevonden.¹⁰⁻¹² In sommige gevallen wordt ook *Bordetella pertussis* als pathogeen geïdentificeerd.¹³

Bij mensen met het klinisch en radiologisch beeld van een pneumonie werden *Haemophilus influenzae*, *Klebsiella pneumoniae* en *Streptococcus pneumoniae* als



FIGUUR 1 Menigte van moslimpelgrims rondom de Kaäba, God's huis, in Mekka (bron: Muhammad Mahdi Karim at [en.wikipedia](http://en.wikipedia.org)).

meest voorkomende verwekkers uit sputum gekweekt.¹¹ **Mycobacterium tuberculosis** In 1994 werd in een kleine studie van 64 hiv-negatieve patiënten met een pneumonie bij 20% *Mycobacterium tuberculosis* uit het sputum gekweekt. In dit onderzoek was dit de meest voorkomende verwekker.¹⁴ Recent werd in Singapore met een interferon- γ -bepaling aangetoond dat 10% van de 149 aanvankelijk negatief geteste pelgrims 3 maanden na de hadj een positieve test had, wijzend op een besmetting met *M. tuberculosis*.¹⁵

Het is bekend dat de mantouxtest onder de plaatselijke bevolking in Medina en Mekka 3 keer zo vaak positief is (20%) vergeleken met de rest van Saudi-Arabië.^{10,16} Daarnaast reizen veel pelgrims vanuit gebieden waar tuberculose endemisch is. Door slechte voeding en uitputting kan *M. tuberculosis* een acute pneumonie veroorzaken en kan de zieke pelgrim zo andere reizigers besmetten. Plaatselijke medici, maar ook artsen die pelgrims na thuiskomst behandelen, dienen dus alert te zijn op atypische verwekkers van een pneumonie en tuberculose te overwegen.

MENINGOKOKKENINFECTIE

De hadj speelt een belangrijke rol in de verspreiding van *N. meningitidis*. Van de 5 klinisch belangrijke serogroepen (A, B, C, Y en W135) veroorzaken serogroep A en C in Afrika de meeste meningokokkeninfecties.¹⁷ De prevalentie van *N. meningitidis*-dragerschap onder inwoners van Mekka is maximaal 80%; onder hadjpelgrims varieert dit tussen 0-11%. De kans op uitbraak van meningitis is toegenomen indien het dragerschap hoog is en de reizigers dicht op elkaar leven.^{4,18} De grootste uitbraak vond plaats in 1987 toen pelgrims en hun familieleden thuis werden besmet met *N. meningitidis* groep A.^{3,4} Voorheen was vaccinatie alleen verplicht voor pelgrims die vanuit landen uit de zogenoemde 'meningitis belt' (Midden-Afrika) reisden. Nadien was vaccinatie met het bivalente meningokokkenvaccin (gericht tegen serogroep A en C) voor iedereen verplicht. In 2000 en 2001 waren er opnieuw uitbraken van meningitis – nu veroorzaakt door serogroep W135 – waarbij respectievelijk 400 en 139 mensen ziek werden.¹⁹ Vanaf dat moment is vaccinatie met een quadrivalent meningokokkenvaccin (tegen A, C, Y en W135) met polysaccharideantigenen verplicht. Sindsdien zijn er geen verdere uitbraken gerapporteerd.^{4,18}

DIARREE EN VOEDSELVERGIFTIGING

Reizigersdiarree is waarschijnlijk veel voorkomend tijdens de hadj. Er is echter weinig literatuur te vinden over de incidentie of de verwekkers. In 2002 werd als derde belangrijkste oorzaak voor ziekenhuisopname een gastro-intestinale aandoening genoemd.⁹

In het verleden waren er regelmatig uitbraken van cho-

lera tijdens de hadj; bij de laatste uitbraak in 1989 zijn 102 mensen besmet geraakt.⁴ Pas na het verbeteren van de watervoorziening en de rioolafvoer eind jaren tachtig van de vorige eeuw, is cholera niet meer gerapporteerd tijdens Hadj.

Adviezen ten aanzien van fecaal-orale overdracht van ziekteverwekkers en het voorkomen van dehydratie blijven belangrijk.⁴

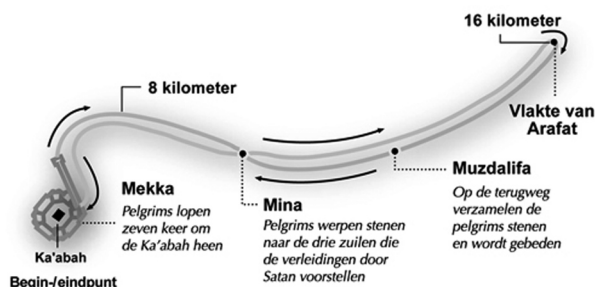
BLOEDOVERDRAAGBARE ZIKTES

90% van de mannelijke hadji laat zijn hoofd kaal scheren (figuur 3).²⁰ Scheren onder niet-hygiënische omstandigheden kan de transmissie van bloedoverdraagbare virusen, zoals het hepatitis B-virus (HBV), hepatitis C-virus (HCV) en hiv veroorzaken. Kappers in Saudi-Arabië zijn daarom verplicht schone wegwerpmesjes te gebruiken en zich te laten testen op HBV, HCV en hiv. Echter, tijdens de hadj zijn veel niet-officiële kappers werkzaam, houdt men zich vaak niet aan deze regels en komen veel pelgrims uit landen met een hoge HBV-prevalentie. In Saudi-Arabië is hepatitis B endemisch: 5% van de bevolking is HBsAg-positief.²⁰ Precieze cijfers over het risico op bloedtransmissie van HBV, HCV of hiv tijdens het scheren zijn er niet. Veel pelgrims lopen blootsvoets of dragen open sandalen en kunnen zo besmet worden via scheermesjes die op de grond worden gegooid.²⁰ De pelgrim moet gewezen worden op deze risico's en kan zelf een schoon scheermes aanbieden aan zijn kapper. Daarnaast wordt vaccinatie tegen hepatitis B geadviseerd. Dit vaccin heeft echter een immunisatieperiode van 6 maanden; indien er te weinig tijd is voor vaccinatie kunnen immunoglobulines gegeven worden.

NIET-OVERDRAAGBARE AANDOENINGEN

CARDIOVASCULAIRE AANDOENINGEN

De laatste jaren veroorzaken hart- en vaatziekten de meeste doden tijdens de hadj. In 2009 waren dit 340 (37%)



FIGUUR 2 Plattegrond van Mekka, Saudi-Arabië en omgeving (bron: www.theosofie.net).



FIGUUR 3 Een moslim wordt geschoren na afloop van de bedevaart; hij mag zich nu 'hadji' noemen (bron: hajj Al Jazeera English).

van de in totaal 919 overleden pelgrims (bron: ministerie van Volksgezondheid, Saudi-Arabië, www.moh.gov.sa). Veel patiënten krijgen een hartstilstand buiten het ziekenhuis en reanimatie verloopt vaak moeizaam vanwege de grote menigte, waardoor ambulancepersoneel zich niet goed kan verplaatsen.⁴

Bij cardiaal belaste patiënten dient het belang van therapietrouw te worden besproken. Daarnaast kan door de warmte en dehydratie de bloeddruk dalen en kunnen patiënten met antihypertensiva juist collaberen. Het is dus belangrijk voor de pilgrim zich niet in te dichte menigten te begeven en eventueel familie of naasten te vragen bepaalde rituelen in zijn plaats te voltooien.

DIABETES MELLITUS

Vanwege grote inspanning, de hitte en een veranderd eetpatroon hebben veel diabetespatiënten tijdens de hadj last van hypo- of hyperglykemieën. In 2003 was 7% van de ziekenhuisopnames tijdens de hadj vanwege ontregelde diabetes mellitus.²¹ Het uitstellen van de maaltijd door lange gebeden en lichamelijke inspanning verhogen de kans op een hypoglykemie. Uitleg over de te verwachte complicaties, zelfmeting, het eventueel aanpassen van innameschema's voor insuline of orale antidiabetica, en het herkennen van symptomen van een hypoglykemie is daarom van belang.

TRAUMA EN HITTEBEROERTE

In een grote menigte kan verdrrukking snel optreden. Vaak sterven mensen hierbij door verstikking of een neurologisch trauma (tabel 1).¹⁹ De meeste van deze ongevallen vinden plaats bij de jamarat tijdens de rituele steniging.³ Na een groot ongeval in 2006 werden hier nieuwe wegen en tunnels gebouwd om de mensenmassa

beter te stroomlijnen. Ouderen wordt daarom geadviseerd zich te laten begeleiden door jongere familieleden. Tijdens de hadj zijn er bovendien veel verkeerstrauma's door ongelukken met overvolle bussen of met slecht onderhouden voertuigen.³

In Saudi-Arabië kan de buitentemperatuur oplopen tot 50°C en daarom wordt veel aandacht besteedt aan het voorkómen van een zonnesteek en andere aan hitte gerelateerde problemen door extra watervoorzieningen te maken, marmeren vloeren met koud water te besproeien en additionele schaduwplekken aan te leggen.³ Pelgrims wordt aanbevolen zoveel mogelijk de schaduw op te zoeken en veel water te drinken. Rituelen kunnen ook in de avond of nacht worden volbracht.

PREVENTIE EN ADVIEZEN

ALGEMENE ADVIEZEN

Door de Saudi-Arabische regering wordt aangeraden om mondkapjes te dragen en te letten op goede handhygiëne. Het nut van het dragen van mondkapjes is omstreden en men houdt zich hier zelden aan, mede omdat veel moslims bedekking van het gezicht tijdens de hadj als ongeoorloofd beschouwen.²² Goede handhygiëne moet benadrukt worden, omdat daarmee de overdracht van ziekteverwekkers gereduceerd wordt. Adequate bescherming tegen de zon door een parasol of zonnebrandcrème wordt aangeraden. Het herkennen van dehydratieverschijnselen is belangrijk. Hierbij hoort het zorgen voor voldoende waterinname; bij diarree kan orale rehydratieoplossing (ORS) of loperamide ingenomen worden.

Contact met dieren, met name ook tijdens slachtrituelen, dient te worden vermeden. Om door dieren overgebrachte zoönose te voorkómen wordt de pelgrims geadviseerd niet zelf de slachtrituelen uit te voeren.

TABEL 1 Aantal gewonden en doden bij de grootste rampen met pelgrimslachtoffers tijdens de hadj; 1990-2009³

jaar	aantal slachtoffers
1990	426 doden door verdrrukking in een tunnel
1994	270 doden door verdrrukking
1997	343 doden en 1500 gewonden tijdens een brand
1998	119 doden door verdrrukking
2001	35 doden door verdrrukking
2003	14 doden door verdrrukking
2004	251 doden door verdrrukking
2006	76 doden na instorten van een hotel
	380 doden en 289 gewonden door verdrrukking
2009	77 doden tijdens een overstrooming na ernstige regenval
	5 doden door uitbraak van influenza A(H1N1)

Bij hadjpelgrims met een verhoogd risico op trombose kan overwogen worden om tromboseprofylaxe te geven.²³

VACCINATIES

Vaccinatie met het quadrivalente polysacharidemeningokokkenvaccin is verplicht voor elke reiziger ouder dan 2 jaar die Mekka bezoekt. Het land van herkomst moet garanderen dat de reiziger is gevaccineerd, anders mag geen visum worden verleend. Het in Nederland gebruikte vaccin in het rijksprogramma biedt onvoldoende bescherming, omdat dit alleen tegen meningokokken serogroep C beschermt.

Saudi-Arabië adviseert reizigers, met name ouderen en

- De hadj is de grootste massamigratie ter wereld waardoor een verhoogd risico bestaat op het ontstaan van een epidemie of pandemie.
- Pelgrims dienen zich bewust te zijn van de gezondheidsrisico's die zij en hun omgeving lopen. Zij moeten tegen specifieke infectieziekten gevaccineerd zijn en zorgen voor een goede hygiëne.
- Een pelgrim met een chronische aandoening heeft een aangepast reisadvies nodig.
- Tijdens en na de hadj dient de behandelend arts zich bewust te zijn van specifieke gezondheidsklachten en atypische ziekteverwekkers bij hadjpelgrims en hun naasten.

TABEL 2 Vaccinaties en adviezen voor pelgrims die de hadj gaan ondernemen

advies of verplichting	bijzonderheden
vóór de hadj	
vaccinatie	
meningitis	quadrivalent polysacharidemeningokokkenvaccin verplicht voor iedereen >2 jaar
influenza	met name ouderen en chronisch zieken
DTP	start basisschema indien ongevaccineerd
hepatitis A	
hepatitis B	indien voldoende tijd voor immunisatie, anders immunoglobulines
polio	verplicht voor kinderen <15 jaar uit endemisch gebied
gele koorts	verplicht voor reizigers uit endemisch gebied
buiktyfus	bij reis langer dan 2 weken
algemeen	
voldoende medicatie en medicijnlijst meenemen	
loperamide of ORS en thermometer meenemen	
schoon scheermes meenemen	indien man zijn hoofd wil laten scheren
chronisch zieke bezoekt huisarts of specialist	specifieke adviezen, eventueel tromboseprofylaxe
tijdens en na de hadj	
handhygiëne	
voldoende vochtinname	eventueel ORS of loperamide nemen
felle zon vermijden	parasol gebruiken, bij voorkeur 's nachts rituelen uitvoeren
grote mensenmassa (risico op verdrinking) vermijden	
niet zelf ritueel slachten	
continueren van eigen medicatie	eventueel aanpassen van insulineschema
medische hulp inschakelen bij klachten, ook na de hadj	

DTP = difterie-tetanus-poliomyelitis; ORS = orale rehydratieoplossing.

chronisch zieken, een influenzavaccinatie te halen.²⁴ In Nederland adviseert het Landelijke Coördinatiecentrum Reizigersadviesing (LCR) ook een difterie-tetanus-poliomyelitis (DTP)-vaccinatie. Slechts een kwart van de moslims die voor verplichte meningitisvaccinatie de GGD bezoeken, laat zich ook tegen DTP vaccineren, mogelijk door een taalbarrière of om financiële redenen.² De Saudi-Arabisch regering eist een bewijs van polio-vaccinatie van pelgrims die afkomstig zijn uit gebieden waar polio endemisch is; voor kinderen jonger dan 15 jaar is dit altijd verplicht. Gele-koortsvaccinatie is verplicht voor reizigers uit een endemisch gebied en Nederlandse moslims die via een land reizen waar gele koorts heerst, zullen dus ook een bewijs van inenting moeten laten zien. In Nederland worden reizigers naar Saudi-Arabië geadviseerd zich te laten inenten tegen hepatitis A, hepatitis B en buiktyfus, dit laatste alleen bij een reis langer dan 2 weken (tabel 2).

Alle inentingen kunnen door de GGD verricht worden. De GGD in Amsterdam heeft een folder speciaal voor reizigers naar Mekka (bron: www.gezond.amsterdam.nl/Infectieziekten--hygiene/Reizigersvaccinatie/Hadj-Mekka-reizigers), evenals de GGD van Rotterdam (bron: http://www.ggdrotterdamrijnmond.nl/uploads/tx_rkdownload/Reizigersinformatie_MEKKA_01.pdf).

De arts in Nederland die patiënten behandelt die aan de hadj gaan deelnemen, dient zich van de mogelijke gevaren van de bedevaartstocht bewust te zijn. Daarnaast is het van belang om te beseffen dat verspreiding van infectieziekten onder de pelgrims en hun familieleden een epidemie kan veroorzaken. Voor reizigersadvies en informatie over eventuele actuele epidemieën kan de website van het LCR (www.lcr.nl) geraadpleegd worden.

CONCLUSIE

Voor moslims die de hadj gaan ondernemen, is een goede medische voorbereiding noodzakelijk ten aanzien van

vaccinaties, uitleg over hygiëne en eventueel te verwachten klachten. Mekka-reizigers met chronische aandoeningen dienen een aangepast reisadvies te krijgen. De huisarts, specialist of GGD-arts speelt hierbij een belangrijke rol. Na terugkomst uit Mekka kunnen de pelgrim of zijn naasten zich met klachten melden bij de huisarts of op de spoedeisende hulp. Artsen dienen zich dan ook bewust te zijn van de gezondheidsrisico's voor de hadj-pelgrim en zijn omgeving.

Belangenconflict: geen gemeld. Financiële ondersteuning: geen gemeld.

Aanvaard op 29 september 2011

Citeer als: Ned Tijdschr Geneesk. 2011;155:A3962

 [Meer op www.nvtg.nl/klinischepraktijk](http://www.nvtg.nl/klinischepraktijk)

LITERATUUR

- Memish ZA, McNabb SJ, Mahoney F, et al. Establishment of public health security in Saudi Arabia for the 2009 Hajj in response to pandemic influenza A H1N1. *Lancet*. 2009;374:1786-91.
- Keles H, Sonder GJ, van den Hoek A. Predictors for the uptake of recommended vaccinations in Mecca travelers who visited the Public Health Service Amsterdam for mandatory meningitis vaccination. *J Travel Med*. 2011;18:198-202.
- Galrad AR, Sheikh A. Hajj: journey of a lifetime. *BMJ*. 2005;330:133-7 *Medline*.
- Ahmed QA, Arabi YM, Memish ZA. Health risks at the Hajj. *Lancet*. 2006;367:1008-15 *Medline*.
- Watson GI. Quarantine and the Mecca pilgrimage: growth of an idea. *Trans R Soc Trop Med Hyg*. 1938;32:107-12.
- Shafi S, Booy R, Haworth E, Rashid H, Memish ZA. Hajj: health lessons for mass gatherings. *J Infect Public Health*. 2008;1:27-32 *Medline*.
- McConnell J, Memish Z. The Lancet conference on mass gatherings medicine. *Lancet Infect Dis*. 2010;10:818-9.
- Memish ZA, Alrabeeh AA. Jeddah declaration on mass gatherings health. *Lancet Infect Dis*. 2011;11:342-3.
- Al-Ghamdi SM, Akbar HO, Qari YA, Fathaldin OA, Al-Rashed RS. Pattern of admission to hospitals during muslim pilgrimage (Hajj). *Saudi Med J*. 2003;24:1073-6.
- Alzeer AH. Respiratory tract infection during Hajj. *Ann Thorac Med*. 2009;4:50-3.
- El-Sheikh SM, El-Assouli SM, Mohammed KA, Albar M. Bacteria and viruses that cause respiratory tract infections during the pilgrimage (Haj) season in Makkah, Saudi Arabia. *Trop Med Int Health*. 1998;3:205-9.
- Balkhy HH, Memish ZA, Bafaqeer S, Almuneef MA. Influenza a common viral infection among Hajj pilgrims: time for routine surveillance and vaccination. *J Travel Med*. 2004;11:82-6.
- Wilder-Smith A, Earnest A, Ravindran S, Paton NI. High incidence of pertussis among Hajj pilgrims. *Clin Infect Dis*. 2003;37:1270-2.
- Alzeer A, Mashlah A, Fakim N, et al. Tuberculosis is the commonest cause of pneumonia requiring hospitalization during Hajj (pilgrimage to Makkah). *J Infect*. 1998;36:303-6.
- Wilder-Smith A, Foo W, Earnest A, Paton NI. High risk of Mycobacterium tuberculosis infection during the Hajj pilgrimage. *Trop Med Int Health*. 2005;10:336-9.
- Al-Kassimi FA, Abdullah AK, al-Hajjaj MS, al-Orainey IO, Bamgboye EA, Chowdhury MN. Nationwide community survey of tuberculosis epidemiology in Saudi Arabia. *Tuber Lung Dis*. 1993;74:254-60.
- Rosenstein NE, Perkins BA, Stephens DS, Popovic T, Hughes JM. Meningococcal disease. *N Engl J Med*. 2001;344:1378-88.
- Memish ZA, Goubeaud A, Broker M, Malerczyk C, Shibl AM. Invasive meningococcal disease and travel. *J Infect Public Health*. 2010;3:143-51.
- Memish ZA, Venkatesh S, Ahmed QA. Travel epidemiology: the Saudi perspective. *Int J Antimicrob Agents*. 2003;21:96-101.
- Rafiq SM, Rashid H, Haworth E, Booy R. Hazards of hepatitis at the Hajj. *Travel Med Infect Dis*. 2009;7:239-46.
- Madani TA, Ghabrah TM, Al-Hedaithy MA, et al. Causes of hospitalization of pilgrims in the Hajj season of the Islamic year 1423 (2003). *Ann Saudi Med*. 2006;26:346-51.
- Galrad AR, Shafi S, Memish ZA, Sheikh A. Hajj and the risk of influenza. *BMJ*. 2006;333:1182-3.
- Richtlijn Diagnostiek, preventie en behandeling van veneuze tromboembolie en secundaire preventie arteriële trombose. Utrecht: Kwaliteitsinstituut voor de Gezondheidszorg CBO; 2008.
- Health conditions for travellers to Saudi Arabia for the pilgrimage to Mecca (Hajj). *Wkly Epidemiol Rec*. 2010;85:425-8.