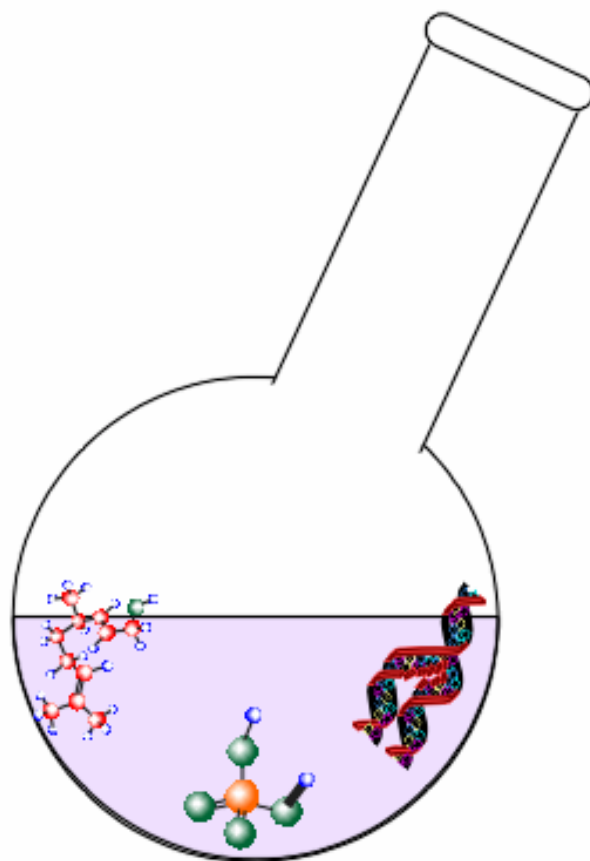


# BC-bulletinen

Nr 1 Maj 1999



Det här är det första numret av BC-bulletinen, en uppföljare till den mycket uppskattade B-bulletinen. Vår ambition är att i BC-bulletinen ta upp aktuella teman inom B- och C-vapenområdet och presentera kända fakta i korta artiklar.

Hotet från B- och C-stridsmedel är idag högst aktuellt. Förekomsten av offensiva program har under 1990-talet rapporterats för flera länder, bl.a. Irak, f.d. Sovjetunionen och Sydafrika. Den sydafrikanska apartheidregimens ambitioner avseende B- och C-stridsmedel har offentliggjorts genom sanningskommissionens (The truth and reconciliation commission) rapport. I en artikel i detta nummer av BC-bulletinen sammanfattas de fakta som framkommit om det tidigare sydafrikanska BC-vapenprogrammet, vilket var inriktat på att skaffa medel för att bekämpa regimmotståndare, att misskreditera ANC (African National Congress) samt även framställning av C-stridsmedel i större kvantiteter. Ett flertal politiska motståndare i exil och antiapartheidaktivister har attackerats med smittämnen och giftiga kemiska ämnen som framställts/anskaffats inom det afrikanska BC-programmet under 1980-talet.

Sveriges ökade deltagande vid internationella fredsfrämjande insatser innebär att vi förutom att bemöta hotet från biologiska och kemiska stridsmedel även bör beakta andra typer av potentiella hot. Exponering av olika ämnen, som var och ett är relativt harmlösa men som tillsammans ger upphov till ospecifika symtom, är exempel på detta. Idag, 8 år efter Gulfkriget slut, rapporteras en mångfald av symtom hos krigsveteraner från USA, Kanada och Storbritannien under samlingsnamnet gulfkrigssyndromet. Symtomen är varierande, med allt från minnesförlust, och ledproblem till kronisk trötthet. I USA rapporteras ca 100 000 krigsveteraner vara drabbade av gulfkrigssyndromet och varken Pentagon eller The Veterans Administration kan ge någon plausibel förklaring till problemen. Många uppslag har undersökts men de olika symtomen kan varken förklaras av exponering för de omfattande oljebränderna i krigets slutskede, kemiska eller biologiska stridsmedel. Andra orsaker som diskuterats men inte kunnat bindas till gulfkrigssyndromet är användning av bekämpningsmedel, omfattande vaccinering och stress. BC-bulletinen tar i detta nummer upp gulfkrigssyndromet och presenterar resultaten av en del av de studier som hittills utförts.

De åsikter som uttrycks i BC-bulletinens artiklar är författarnas egna och inte FOAs officiella syn.

Lena Norlander

## **Sydafrikas B- och C-vapenprogram - Project Coast - för att bekämpa motståndare till apartheidregimen av Roger Sundqvist och Lena Norlander**

I Sydafrika sattes en sanningskommission (Truth and Reconciliation Commission, TRC) upp under 1995. Dess uppgift var att reda ut olika brott som begåtts under den förra regimen. Kommissionen avslutade sitt arbete under hösten 1998. TRC har i detta arbete tagit del av en mängd vittnesmål som visar på att Sydafrika under 1970- och 80-talen bedrev ett kemiskt och biologiskt vapenprogram under täcknamnet "Project Coast". Syftet var främst att ta fram medel för att eliminera utpekade motståndare till apartheidregimen och i andra hand offensiv användning i krigssituationer [1]. ANC (the African National Congress) utpekades av regimen som en kommunist- och terroristorganisation som måste bekämpas. Detta gjorde att myndigheterna i många europeiska länder som Storbritannien, Frankrike och Belgien såg mellan fingrarna med vad som hände i Sydafrika [2, 3].

Sydafrika undertecknade B- och toxinvapenkonventionen 1972 och ratificerade den 1975. Kemvapenkonventionen undertecknades 1993 och ratificerades 1995. Inom ramen för B- och toxinvapenkonventionen har Sydafrika deklarerat att landet inte har haft något offensivt B-vapenprogram och att endast B-skyddsforskning bedrevs [4]. En talesman för den nuvarande regeringen sade i sitt vittnesmål inför sanningskommissionen att både B- och C-vapenprogrammet hade avslutats och att stridsmedlen förstörts redan 1993 efter en order av dåvarande presidenten F. W. de Klerk [2].

Produktion av C-stridsmedel i Sydafrika inleddes redan under andra världskriget. Sydafrika hävdar att dessa lager förstördes efter kriget. Produktionsplatserna fortsatte dock att användas för militära ändamål. De nu aktuella B- och C-vapenprogrammen grundades i början av 1980 av brigadgeneralen Dr Wouter Basson, chef för "the Medical Battalion Group" på "the South African Medical Services". Denna enhet var i ständig växelverkan med de militära specialstyrkorna där Basson själv var medlem [2].

Den militäre befälhavaren för hela BC-programmet var generalläkaren Niel Knobel, som också var den tekniskt ansvarige [5]. Han har dock inför sanningskommissionen bestämt hävdad att programmet inte varit inriktat på utveckling av "klassiska" B- och C-stridsmedel.

Enligt TRC:s rapport bedrevs både kemisk och biologisk offensiv forskning vid "Roodeplaat Research Laboratories" utanför Pretoria [5]. Laboratoriet hade en arbetsstyrka på ca 70 personer, varav ett drygt tiotal var forskare. Ett fåtal personer kände till hela programmet, emedan de flesta bara fick veta vad som behövdes för deras eget arbete. Ca 95 % av arbetet var hemligt enligt Shalk van Rensburg, en tidigare chef på enheten [5]. I projektet ingick att bygga upp en kollektion av giftiga och smittsamma ämnen som skulle kunna användas i en krigssituation. Försvarmakten hade även gett order om att frystorka smittämnen, som orsakar mjältbrand, kolera och salmonella, i "större kvantiteter än normalt" [6].

### **Täckmantel för B- och C-vapenprogram**

Sedan 1978 har det förekommit rykten om att Sydafrika har bedrivit forskning för framtagning av B-stridsmedel som bara skulle drabba den svarta befolkningen liksom vaccin som skulle minska fertiliteten hos färgade kvinnor. Forskningen, som var förlagd till ett virologiskt institut i Johannesburg och till veterinärenheten i Onderstepoort intill Pretoria, förefaller inte ha gett något resultat. Dessa anläggningar hade dock mycket speciell utrustning i vilken det var möjligt att producera biologiska stridsmedel och vapen [2].

Utvecklingen av biologiska och kemiska vapen bedrevs under täckmantel av ett komplext nätverk av olika företag. Sanningskommissionen har upprättat en lista på 102 företag som tros ha haft koppling till Bassons verksamhet [7]. Bland dessa har nämnts Roodeplaat Teelondernemings, Protechnik Laboratories, Lifestyle Management, Medchem, Technotek, Sevmed, Intramex och Hitech Lasers.

## Framställning av giftiga och smittsamma ämnen i mindre skala

Ett av företagen, Delta-G Scientific, har beskrivits som ett utvecklingsföretag bestående av fem enheter, varav en arbetade med utveckling av tårgaser för polisiär användning. Verksamheten inom de

Forskare på Roodeplaat Research Laboratories i närheten av Pretoria utvecklade dödliga specialgifter som kan orsaka hjärtattacker, cancer eller främja sterilitet hos män. Ett av dessa gifter användes för att dränka in antiapartheidledaren Frank Chikanes underkläder. Detta gift absorberades sedan genom huden och var avsett att orsaka blodproppar. Det var ursprungligt planerat att Chikane skulle åka till Namibia, men turligt nog åkte han i stället till USA där han räddades till livet tack vare medicinskt kunnande om det aktuella giftet. En bidragande orsak kan ha varit att giftet applicerats på en liten yta och därmed inte gav en tillräckligt hög dos [5, 8].

övriga enheterna var topphemlig. I arsenalen fanns en stor uppsättning av giftiga och smittsamma ämnen som t.ex. cyanider, tallium, aldikarb<sup>1</sup>, paraoxon<sup>1</sup>, stelkrampstoxin, botulinustoxin, ormtoxiner samt mjältbrands- och kolerabakterier [3, 5]. Av institutets ca 500 tillgängliga produkter togs de flesta fram endast i små kvantiteter för specifika uppdrag [5]. Vid kemiska och biologiska vapenexperiment utnyttjades olika djur, bl.a. hundar, apor och gnagare.

I den aktuella giftarsenalen fanns ett flertal C-stridsmedel framtagna. De var främst avsedda som terroristvapen för användning av specialstyrkor och polis mot enskilda personer eller små grupper. De var även avsedda för yttäckande vapen som bomber eller artilleri i krigssituationer. Storskalig test av C-stridsmedel skedde troligen i Angola och i Mozambique under konflikten 1992 [2]. C-vapenutveckling skall enligt uppgifter ha skett vid ett flygmedicinskt institut, Institute of Aviation Medicine (tidigare kallat "Military Medical Institute"), i Pretoria. De uppgifter som finns tillgängliga tyder också på att binära 155 mm artilleriprojektiler med nervgas utvecklats [2].



Test med tårgas

En viktig del av arbetet var utveckling av ämnen som kunde utnyttjas för att kontrollera folkmassor. Forskning bedrevs bl.a. på nya varianter av tårgaser och andra irriterande ämnen som kunde spridas med hjälp av vattenkanoner.

Att dela ut droger ansågs vara ett annat sätt för att kontrollera folkmassor. Under "Project Coast" tillverkades eller inköptes under 1992 ett ton av glädjepillret ecstasy som ger eufori. Basson rekviderade även 200 000 tabletter av ett ångstdämpande sömnmedel (methaqualone), känt som mandrax, som ger biverkningar vid långvarig användning [5].

Dr Wouter Basson och hans medhjälpare arbetade tillsammans med "the East Rand and Robbery Unit". Det finns starka belägg för att specialstyrkan och polisen systematiskt dödade eller försökte mörda aktivister med hjälp av gift. Conny Braam är en holländsk romanförfattare som varit aktiv i antiapartheidrörelsen. Hon blev utsatt för två olika attentat där hennes kläder behandlats med giftiga kemikalier. Hon överlevde enbart genom en kombination av tur och kvalificerad hjälp [2].

<sup>1</sup> insekticid

## Agent 007-utrustning

Sanningskommissionen har fått ta del av många skrämmande vittnesmål om vad som försiggick under apartheidregimen. Det har bl.a. framkommit att skraddarsydda specialvapen utvecklades för att distribuera gifter [9]. Exempel på detta är:

- ett gasdrivet gevär inbyggt i ett paraply eller i en spatserskäpp. De små porösa kulorna till dessa var indränkta med gift
- skruvmejslar med dolda injektionssprutor
- ringar med injektionsnålar
- cigaretter kontaminerade med mjältbrandsbakterier i filtret
- chokladkonfekt preparerad med cyanid
- drycker (whisky och öl) spetsade med toxiner, tallium eller salmonellabakterier
- kuvert vars klisterremsor preparerats med mjältbrandsbakterier



Skruvmejslar med inbyggda injektionsnålar för att utföra lönnmord.

Paraply med inbyggd utskjutningsmekanism för porösa kulor indränkta med toxin



Det finns ett flertal exempel på mat som förgiftats eller kontaminerats med sjukdomsframkallande bakterier. Bland annat preparerades maten till tre ryska ANC-rådgivare med mjältbrandssporer. De tre rådgivarna insjuknade i mjältbrand (antrax) med påföljd att en av dem dog [8].

### Test av C-stridsmedel i andra länder?

Under tiden för det kalla kriget stöddes Sydafrika av västmakterna i syfte att begränsa kommunismens utbredning i Afrika. Sydafrika bistod därför flera motståndsrörelser i grannländer som kämpade mot kommunismen. I samband med detta kan C-stridsmedel ha kommit till användning. Det har spekulerats om att det även var ett sätt för att testa C-vapen.

#### Mozambique

En incident inträffade 16 januari 1992 när regeringstrupper attackerade en RENAMO-bas i södra Mozambique, nära gränsen till Sydafrika. Basen hade övergivits och trupperna blev under återmarschen beskjutna. Samtidigt passerade ett flygplan och en explosion hördes. Ett rökmoln spred ut sig 45-75 m över trupperna. Inom 15 minuter började soldaterna klaga över värme- och påtagliga trötthetskänslor samt bröstsmärtor. En omfattande skingring av trupperna skedde. I attacken dog 80 regeringssoldater. Experter från FOA ingick i de FN-delegationer som senare utredde incidenten. Från dessa rapporterades att det i avsaknad av bevis inte var möjligt att konstatera användning av C-stridsmedel, men att det förelåg starka indicier på att så var fallet. I sanningskommissionen presenterades en hypotes om att incidenten var en test av ett sydafrikanskt C-vapen [2].

## Angola

I Angola fanns flera anklagelser om användning av C-stridsmedel både från UNITA och MPLA-regimen. Under massmorden 1978 i Kassinga i Angola paralyserades offren med gas innan de sköts till döds. Det var sydafrikanska specialstyrkor som stod bakom denna attack, betecknad som en av världens mest framgångsrika "hit-and-run" operationer [10].

## Namibia

I ett Swapo flyktingläger i norra Namibia kontaminerades vattnet med gula febvirus och kolerabakterier. Vattnet var dock så starkt klorerat att verkan uteblev [10].

## Zimbabwe

I en intervju med Timothy Stamps, hälsovårdsminister i Zimbabwe, påtalades en rad egendomliga sjukdomsutbrott som inte fått en naturlig förklaring. De sjukdomar som främst nämnts i detta sammanhang är mjältbrand och kolera. Mjältbrand är naturligt förekommande i Zimbabwe med högst ett 20-tal fall per år under en 20-års period. Den epidemid med 10 000 fall som inträffade 1979-80 väckte därför misstankar om att smittan spritts avsiktligt. Det har också förekommit virus som normalt inte är endemiska i Zimbabwe t.ex. Ebola- och Marburgvirus. Det har spekulerats om att detta skulle vara exempel på B-krigföring mot landet [11].



## Dagens Sydafrika

Sydafrikas BC-program genomgick drastiska förändringar efter att F. W. de Klerk blev president i början av 1990-talet. Han beordrade en nedläggning av den offensiva delen av B-programmet, avskedade forskare och deklarerade att alla dokument som var relaterade till BC-teknologi skulle förstöras efter att all information överförts till CD-ROM. Informationen skulle sedan hållas under förvar av presidenten. Det nuvarande programmet uppges vara strikt defensivt [11]. Enligt deklARATIONEN till FN inom ramen för förtroendeskapande åtgärder (CBMs) för 1998 så innebär programmet att utvecklingen inom B-området bevakas via litteraturen. När Sydafrika anser att ett behov finns kommer ett B-skyddsprogram att startas [4].

Basson och hans medarbetare har representerat Sydafrika på internationell nivå och deltagit vid ett flertal symposier om B- och C-vapen, t.ex. BC-symposiet i Stockholm 1995. Basson hade således mycket goda internationella kontakter. Då han pensionerades/avskedades 1993 från försvarsmakten fanns det farhågor inom regeringen om att han skulle ställa sina kunskaper till förfogande för andra stater, t.ex. Libyen [12]. Under 1995 återanställdes han därför på en civil tjänst vid försvarsdepartementet. När Basson sedan 1997 arresterades för bl.a. knarksmuggling så var detta mycket pinsamt för Mandelas regering. Det gav även upphov till rykten om att Sydafrika åter skulle vara intresserade av C-vapen.

Sydafrika är idag mycket aktivt inom nedrustningsområdet och spelar bl.a. en viktig roll vid utarbetandet av en verifikationsregim för BTWC (Biological and Toxin Weapons Convention). En handfull C-experter är också verksamma inom OPCW (The Organisation for the Prohibition of Chemical Weapons) i Haag och arbetar där bl.a. med säkerhets- och rättsfrågor rörande kemvapenkonventionen, (CWC).

## Referenser

1. The truth and reconciliation commission final report. Volume 2, Chapter 6: South Africa's chemical and biological warfare programme.  
<http://www.polity.org.za/govdocs/commissions/1998/trc/2chap6c.htm>
2. Brian John Davey och Klaas de Jonge, The Chemical Warfare Case, The Netherlands Institute for Southern Africa, nov 1997.  
[http://www.contrast.org/truth/html/chemical\\_biological\\_weapons.html](http://www.contrast.org/truth/html/chemical_biological_weapons.html).
3. Max du Preez. World silent on apartheid S. Africa's C-arms. Dawn 12 augusti 1998.  
<http://dawn.com/daily/19980812/int13.htm>.
4. United Nations, Department of Disarmament Affairs, DDA/BWC/1998/CBM/add 1, p 89.
5. Andrew Maykuth. Mandela's government becomes ally of ex-foe. The Inquirer, 20 juni, 1998.  
[http://www.phillynews.com/inquirer/98/Jun/20/front\\_page/SAF20.htm](http://www.phillynews.com/inquirer/98/Jun/20/front_page/SAF20.htm).
6. Asia Intelligence Wire Cape Argus (Cape Town): South Africa: SADF laboratory churned out death recipes to order, 10 juni 1998.
7. Chris Oppermann. Bassons' army buddy blows the whistle. Electron Mail & Guardian 27 juni 1997. <http://www.mg.co.za/mg/news/97june2/27june.basson.html>.
8. David Beresford. South Africa "killed with anthrax". The Guardian, 10 juni 1998.
9. Mike Hanna. Apartheid science: cyanide chocolates, anthrax cigarettes.  
<http://cnn.com/WORLD/africa/9806/12/safrica.bug/>, CNN-interactive.
10. De Wet Potgieter. Covert Action Quarterly, Apartheid's Poison Legacy, South Africa's Chemical and Biological Warfare Program. <http://caq.com/CAQ/caq63/caq63apartheid.html>.
11. Public Broadcasting Service. Frontline: Plague war: What happened in South Africa? Interviews.  
<http://www.pbs.org/wgbh/pages/frontline/shows/plague/sa>
12. Erik Leklem and Laurie Boulden. Exercising Project B: Pretoria probes its shady chemical past. Jane's Intelligence Review, augusti 1997.

# Gulfkrigssyndromet

av Sven-Åke Persson

## Inledning

I operationerna Desert Shield (DS) och Desert Storm (DST) från den 2 augusti 1990 till den 31 juli 1991 deltog 696 530 amerikaner [1]. Medianåldern var 24 år men 28% var över 30 år. Av de som tjänstgjorde var 7% kvinnor. Även om majoriteten utgjordes av yrkesmilitärer tjänstgjorde 17% s.k. reservister. DS och DST gav i förhållande till operationernas storlek upphov till mycket få skador. Men efter de militära insatsernas avslutande och i några fall under dessa uppvisade ett stort antal personer ett antal diffusa symtom som fick benämningen gulfkrigssyndromet (GS), Gulf War Syndrome, Persian Gulf War Syndrome, Syndrome de la Guerre du Golfe. GS är sett ur medicinsk synvinkel egentligen inte något verkligt syndrom utan snarare en samling inbördes ganska disparata symtom.

## Gulfkrigssyndromet

### Symtom

Bland de olika symtom som beskrivits kan nämnas: uttalad trötthet, muskel- och ledsmärter, andra besvär från muskler och leder, balansstörningar, sensoriska symtom (stickande smärta i ben eller armar, känselbortfall), koncentrations- och minnesstörningar, huvudvärk, sömnsvårigheter, nedstämdhet, diarré, problem i samband med urinering, ökad benägenhet att svettas, luftvägsbesvär och besvär från huden (klåda, utslag). Dessutom har det påståtts att ökad frekvens av aborter och missbildningar konstaterats i familjer, där ena föräldern deltagit i Gulfkriget.

### Vilka drabbades?

Förutom 696 530 amerikaner deltog ungefär 45 000 engelsmän och 50 000 militärer från länder som Danmark, Egypten, Frankrike, Kanada, Norge, Saudiarabien, Tyskland m.fl. i Gulfkriget.

Tiotusentals gulfkrigsveteraner från U.S.A., England och Kanada har rapporterat sjukdomssymptom. Däremot har personal från andra länder som Frankrike, Saudiarabien och Tyskland inte uppvisat några symtom. Finns det några förklaringar till denna skillnad?

### Finns det objektiva belägg för att gulfkrigssyndromet är ett unikt sjukdomstillstånd, där orsaken (orsakerna) är kända ?

Flera omfattande undersökningar har genomförts utan att man har kunnat ge svar på dessa frågor. Undersökningarna har också varit behäftade med brister. I någon har man bara undersökt veteraner inom ett vapenslag. I andra har kontrollmaterialet varit civila helt utan de erfarenheter av den miljö som gulfkrigsveteranerna upplevt. I en epidemiologisk studie av 4248 engelska gulfkrigsveteraner har deras svar på en omfattande hälsoenkät jämförts med svar från en lika stor grupp militär personal som tjänstgjorde under Gulfkriget men som inte var stationerade i krigsområdet. Dessutom jämfördes dessa två grupper med en lika stor grupp militärer som tjänstgjort under konflikten i Bosnien [2]. Resultatet av undersökningen visade att de sjukdomssymtom, vilka rapporterades i de tre olika grupperna varierade och kunde inte enbart förklaras med en stationering i en främmande och fientlig miljö. Symtomen var relaterade till vad personerna i de olika grupperna utsatts för under tjänstgöringen. Det föreföll inte som om personal, vilka deltagit i Gulfkriget skulle uppvisa en särskild sjukdomsbild. Man fann möjligen ett samband mellan vaccinering mot tänkbara biologiska stridsmedel och senare symtom på ohälsa.

## Exponering för skadliga faktorer under DS och DST

### **Petroleumprodukter, farliga lösningsmedel, avgaser, temperatureffekter, sand, trångboddhet, skyddsutrustning, kraftiga magnetfält m.m.**

De som deltog i gulfoperationerna kom till ett område vars kultur, religion, klimat och natur för de flesta var något helt annorlunda än i hemmiljön. Man skulle samverka med ett stort antal personer från olika länder. Inkvartering skedde under ibland ganska primitiva former med trångboddhet, begränsade utrymmen och inskränkningar i bekvämlighet och i möjligheter att sköta sin personliga hygien. Dessutom fick åtminstone delar av personalen periodvis bära kropps- och andningsskydd i ett under dagtid torrt och varmt klimat som under natten förbyttes i kyla.

Transporter till stridsskådeplats, utrustning, massvaccineringar m.m. skedde under stor tidsnöd särskilt för den personal som tillhörde reserven. Många exponerades även för bensen, diesel, bensen m.m. samt för förbränningsprodukter av olika drivmedel. Ett stort antal personer utsattes för säregen och kraftig rökutveckling från brinnande oljekällor i Kuwait, vilka som hämndåtgärd satts i brand av retirerande irakiska förband. Effekterna av dessa exponeringar kan tänkas uppträda på mycket lång sikt [1].

De som deltog i DS och DST var ständigt utsatta för den påfrestning det innebar att när som helst kunna bli mål för attacker med biologiska och/eller kemiska stridsmedel.

### **Exponering för biologiska (B-) och/eller kemiska (C-) stridsmedel**

Redan då de första symtomen började rapporteras bland veteranerna från DS och DST hävdades att de sjuka skulle ha utsatts för B- och/ eller C-stridsmedel. Ansvariga myndigheter bl.a. Department of Defense (DoD) i USA och Ministry of Defence (MoD) i Storbritannien förnekade att någon sådan exponering skulle ha skett. Det framkom dock några år senare att kanske så många som 100 000 allierade soldater skulle kunna ha utsatts för C-stridsmedel i samband med att ett hundratal förrådsbunkrar och en njurformad grop inom ett 9 km<sup>2</sup> stort område i södra Irak delvis blev förstörda av amerikanska ingenjörsförband. I detta område, benämnt Khamisiyah ibland Al Lahm, Al Khamisiyah och "object gold", ska den 10-12 mars 1991 37 bunkrar ha förstörts [1]. Enligt senare uppgifter från United Nations Special Commission (UNSCOM) och från Irak har i området funnits 2160 122 mm raketer fyllda med sarin/cyklosarin (renhetsgrad 40-70%) och 6240 155 mm artillerigranater fyllda med senapsgas (renhetsgrad 85-90%). Det råder fortfarande oklarhet om var detta område är beläget. Tyvärr har uppgifter från den amerikanska underrättelsetjänstens databaser inte kommit ansvariga befälhavare till del före operationerna. Under DST genomfördes de militära framryckningarna på marken så snabbt att man endast bristfälligt hann registrera i vilka områden man varit. Förstörelsen av förrådsbunkrarna blev inte heller väl dokumenterad. I efterhand har man sökt rekonstruera vad som skedde vid Khamisiyah bl.a. med hjälp av datoriserade spridningsmodeller. Resultaten av dessa rekonstruktioner har blivit ifrågasatta [1]. Det är trots detta inte sannolikt att soldater utsatts för koncentrationer av C-stridsmedel tillräckligt höga för att orsaka akut förgiftning. Däremot kan lågdosexponering för C-stridsmedel inte uteslutas.

Det har hävdats men ej visats att gulfkrigsveteraner exponerats för potentiella eller kända biologiska stridsmedel samt för toxiner. *Bacillus anthracis* (mjältbrandsbakterien), aflatoxiner och botulinustoxin har diskuterats [1].

### **Infektionssjukdomar**

I likhet med det sjukdomspanorama som man vanligen ser i krig utgjordes majoriteten av sjukdomarna under Gulfkriget av infektioner i övre luftvägarna och av tarminfektioner. Endast enstaka fall av i området endemiska sjukdomar som sandflugfeber och leishmaniasis rapporterades bland de allierade [1].

Det har diskuterats om gulfkrigssyndromet skulle kunna vara kopplat till infektioner orsakade av mikroorganismer, vilka under normala förhållanden sällan ger infektioner, men som vid nedsatt immunförsvar kan ge besvärliga infektioner. Symtomen vid dessa är diffusa och påminner delvis om dem som beskrivits hos gulfkrigsveteranerna. Aktuella mikroorganismer kan vara olika typer av mykoplasma, exempelvis *Mycoplasma fermentans* och *Nocardia asteroides*. *Mycoplasma fermentans*

är vanlig i många populationer men har låg virulens [3]. De flesta människor har ett skydd mot detta smittämne. Man har hos veteraner med infektionssymtom och hudutslag kunnat konstatera mykoplasmainfektion med hjälp av DNA hybridiseringsteknik. Vid behandling med bredspektrumantibiotika, till exempel dumocyklin, i en eller flera sexveckorsperioder har de sjuka tillfrisknat [4]. Dessutom har *Nocardia asteroides* påvisats i sand i Kuwait [5]. Sålunda kan en exponering med risk för infektion av denna lågvirulenta mikroorganism ha ett visst stöd.

### **Påverkan på immunsystemet, vaccinationer och Al Eskans sjukdom**

Personer med kroniskt trötthetssyndrom har ungefär dubbelt så många allergiska hudreaktioner än normalt och har en sänkning av aktiviteten hos immunförsvaret (låg mördarcellsaktivitet och låg produktion av både av gamma interferon och interleukin-2). Dessutom noteras förändringar i sinnesstämning och ibland ses depressioner. Antikroppshalten mot vissa virus (exempelvis Epstein-Barr) kan vara förhöjda precis som vid en förändring av cytokinmönstret från en Th1 till en Th2 profil, vilket ger ett försämrat skydd mot vissa bakteriesjukdomar. Det anses att flera faktorer kan ha bidragit till att hos gulfkrigsveteranerna driva cytokinbalansen mot en Th2 profil.

Massvaccineringar skedde under stor tidsnöd. För att få ett snabbare tillslag av exempelvis vaccin mot mjältbrand (antraxvaccin, cirka 150 000 vaccinerade) injicerades samtidigt som adjuvans vaccin mot kikhosta (pertussisvaccin). Vaccin, där steroidprekursorn squalen användes som adjuvans skulle kunna ge samma effekt. Flera vaccineringar bland annat mot pest, polio, tyfus, kolera, influensa, stelkramp/difteri och ibland (cirka 8000 vaccinerade) mot botulism utfördes samtidigt och kan ha bidragit till en ökad antigenbelastning. Vaccinationerna genomfördes ofta i krigszonen och under stress. Vid stresstillstånd är kortisonnivåerna höga och nivåerna av dehydroepiandrosteron låga, vilket driver cytokinbalansen mot en Th2 profil. Många veteraner exponerades också för för karbamaten pyridostigmin och för insekticider av organofosfat (OP) typ. Dessa föreningar motverkar interleukin-2 i många processer och främjar därmed också en Th2 profil [6]. Kroniska lungsjukdomar som kan uppvisa effekter och sjukliga förändringar som liknar silikos förekommer hos befolkningar i jordens ökenområden. I Saudiarabien finns en hög frekvens av kroniska luftrörsbesvär. Förekomsten av dessa besvär har särskilt beskrivits för den västra och södra delen av den Saudiarabiska halvön. Korényi-Both och medarbetare beskrev 1992 en lungsjukdom bland gulfkrigsveteraner. Den gavs namnet Desert Storm Pneumonitis men benämns oftare, efter ett samhälle i närheten av Ryiad, Al Eskans sjukdom. Sjukdomen har en akut första fas, vilken domineras av en överreaktion hos luftrör och lungor på exempelvis föroreningar och infektioner [7]. Denna överreaktion ansågs bero på att fina sandpartiklar togs upp i luftvägarna och där orsakade immunologiska processer. Sjukdomen har även en andra fas, där symtomen och sjukliga förändringar inte enbart kan hänföras till lungorna. Sjukdomsbilden vid denna andra fas påminner om gulfkrigssyndromet. Orsaken till Al Eskans sjukdom anses vara de inandade sandpartiklarna. Sanden i området har unika egenskaper och är bland annat rik på kisel och kalcium. Sanden innehåller partiklar av olika storlek, men de som är mindre än 1µm anses var skadligast. De kan nämligen passera de fina alveolepitelet och lokalt reagera med celler vilka spelar stor roll för immunförsvaret. Bland annat kommer makrofagerna att föräta sig på dem och fungera sämre. Olika cellkomplex kommer att föras vidare till lymfkörtlar och det retikuloendoteliala systemet. Immunförsvaret blir försvagat och kroppen får svårt att motstå olika påfrestningar exempelvis infektioner [8]. Al Eskans sjukdom har ej visats vara orsaken till gulfkrigssyndromet. Det återstår bland annat att visa hur partiklarna förs från lungorna och vidare via cirkulationen. Men den saudiska sanden har många andats in, och den kan vara en gemensam bakgrundsfaktor som tillsammans med andra faktorer skulle kunna bidra till den typ av besvär gulfkrigsveteranerna upplever.

### **Besvär från leder och muskler**

Erickson och medarbetare [9] undersökte ett material på 1050 gulfkrigsveteraner. Av dessa bedömdes 18 % (210 patienter) av specialister i reumatologi. De mest frekventa besvären var värk i flera leder samt knä- och ryggsmärtor. De vanligaste diagnoserna var pattellofemoralt smärtsyndrom, slemhäcksinflammationer och senskideinflammationer samt ospecifika ländryggsmärtor. Av de undersökta hade 18% fibromyalgi. Endast 8 undersökta hade någon typ av inflammatorisk

ledinflammation (artrit) av reumatisk typ. Omfattande laboratorieundersökningar gav inga resultat som stöd för diagnoserna. Hela 14% av de undersökta hade inga objektiva tecken på sjukdom. Andra undersökningar av gulfkrigsveteraner med symtom från leder och muskler har givit liknande resultat [10].

### **Effekter av ”depleted uranium”**

Utarmat uran (depleted uranium, tail) innehåller 99,77% uran 238, 0,25% titan och spår av uran 235. Naturligt uran innehåller 0,7% uran 235, vilket anrikat kan användas för kärnvapenframställning. Utarmat uran har en hög täthet och används därför som komponent i pansarbrytande ammunition, i stridsfordons pansar m.m.. Denna ammunition användes inte direkt mot människor, men kan skada dem genom splitter m.m.. Vid direktträff i en stridsvagn kommer besättningen att utsättas för partiklar med hög temperatur, ibland för den heta stråle, som skär som smör genom pansar. Partiklarna består troligen av oxider och giftigheten av dessa är sannolikt mera betydelsefull än eventuella effekter av strålning. Under DST uppskattas det att mellan 300-700 ton av utarmat uran skall ha spridits framför allt i södra Irak. Eventuella hälsoeffekter av detta för Iraks befolkning och gulfkrigsveteranerna har diskuterats [1]. Men betydelsen av denna exponering är svår att bedöma. Mycket kunskap saknas om denna ammunitions giftighet eller strålskadande effekter. Dessutom skulle eventuella effekter kunna uppträda efter tiotals år.

### **Effekter av förbehandling med pyridostigmin och exponering för olika pesticider**

Förbehandling med karbamaten pyridostigmin har också hävdats vara en bidragande faktor till gulfkrigssyndromet. Pyridostigmin, oftast som bromid, används i många länders försvarsmakt som förbehandling i avsikt att förbättra det medicinska skyddet mot nervgasförgiftning. Pyridostigminbromid (PB) ges vanligen som tabletter på 30 mg var åttonde timme under 1 veckas tid. Bataljonschef kan beordra denna förbehandling, då insatser med C-stridsmedel utgör ett hot, vilket kan vara svårt att avgöra, eller då man vet att förbandet måste utföra sitt uppdrag under förhållanden, där risken att utsättas för nervgas är stor. Förbehandlingen kan upprepas i nya perioder. Det bör understrykas att andnings- och kroppsskydd är det väsentligaste skyddet mot C-stridsmedel. I likhet med andra karbamater hämmar PB esteraser. Men denna hämning är annorlunda än den nervgaserna åstadkommer. Esteraserna återfår efter en tid sin normala funktion. Men så länge hämningen kvarstår kan inte nervgaserna hämma dessa enzym. PB ger ett extra skydd, när det fysiska sviktar och förstärker den medicinska behandlingen av nervgasförgiftning orsakad av nervgaser som soman, vilka snabbt åldrar det hämmade esteraset och minskar eller omöjliggör reaktivering med hjälp av oximer. Doseringen av PB som förbehandling är låg, och den hämning av kolinesteras i röda blodkroppar och i serum (serumkolinesteras, pseudokolinesteras) som PB åstadkommer är cirka 20-40%. PB's halveringstid i serum är 3-4 timmar. Vid övrig medicinsk användning av PB exempelvis vid den neuromuskulära sjukdomen Myastenia gravis användes individuella men ofta i mycket högre doseringar. Rapporterade biverkningar av PB är få och utgörs framför allt av beskedliga besvär från mag-tarmkanalen.

Det är således svårt att tänka sig att PB i sig skulle kunna ge symtom som beskrivits i samband med gulfkrigssyndromet. Det finns emellertid objektiva belägg för att det hos några gulfkrigsveteraner finns nedsatt funktion i perifera nerver [11, 12]. Betydelsen av fynden måste värderas försiktigt, eftersom patienterna var få. Men det har också visats i en experimentell djurmodell att PB tillsammans med insektsmedlet DEET och pyretroidpesticiden permetrin tillsammans åstadkom skador i både det perifera och centrala nervsystemet. Dessa ämnen skulle var för sig vid dessa doseringar inte ge några skador [13]. Liknande effekter kunde ses om DEET kombinerades med pesticiden chlorpyrifos [14]. Normalt hydrolyserar serumkolinesteras flera produkter bland annat kvävehaltiga föreningar och spelar en viktig roll i metabolisering av flera läkemedel. Den av PB orsakade hämningen skulle leda till en minskad metabolism av de undersökta pesticiderna och därmed högre halter av dem som skulle pumpas in i både det perifera och det centrala nervsystemet. Dessa skador skulle kunna påminna om de nervskador man har observerat vid exponering för vissa OP pesticider, där neurotoxiska esteraser är hämmade. Mot en ökad nivå av pesticider i hjärna talar fyndet hos råttor att förbehandling med PB minskar halten av pyretroider i det centrala nervsystemet (CNS) [15].

Ett annat intressant fynd är att koffein och adrenerga receptorstimulerare eller receptorblockerare potentierar eller ger en additiv ökning av PB's toxicitet [16]. Bland dess läkemedel finns flera viktiga mediciner mot astma och högt blodtryck.

Det har visats i djurförsök att stress kan skada blodhjärnbarriären så att substanser, vilka normalt ej kan passera in i hjärnan passerar. PB är en positivt laddad molekyl som normalt endast i ringa utsträckning passerar in i hjärnan. I djurförsök utsattes möss för stress. Då visade det sig att den dos av PB som hämmade AchE med 50% var 1/100 av den som åstadkom hämning hos ostressade djur. Dessutom visades att intraperitoneal injektion av PB ökade c-fos onkogenen och AchE mRNAs. Direkta effekter *in vitro* av PB kunde också visas i hjärnskivor [17]. Dessa fynd är intressanta men deras relevans för gulfkrigssyndromet ännu osäker.

### **Missbildningar och elakartade tumörer**

Det har hävdats att i familjer, där någon av föräldrarna tjänstgjort i Gulfkriget, skulle finnas en högre frekvens av missbildningar. Detta hävdades också efter Vietnamkriget, men det har inte säkert gått att visa att frekvensen missbildningar verkligen var förhöjd. Det är väl känt att den spontana frekvensen missbildningar kan variera kraftigt mellan olika regioner till och med mellan olika stadsdelar. Många faktorer kan spela in exempelvis: ras, kön, kostvanor, geografi, arbete, sjukdomar, läkemedel, missbruk m.m.. För att kunna konstatera ett samband mellan exponering för en skadlig faktor och en ökad missbildningsfrekvens krävs epidemiologiska studier på ett stort antal personer och en representativ kontrollpopulation.

I en undersökning av ett stort material barn födda i familjer, där en eller båda föräldrarna var gulfkrigsveteraner, jämfört med barn till militär personal, som inte deltagit i Gulfkriget, fann man ingen ökad missbildningsfrekvens hos veteranernas barn [18].

Multipla jättecellstumörer har observerats hos enstaka patienter samtidigt med gulfkrigssyndromet [19]. Tidigare har även observerats samband mellan detta syndrom Mb Whipple och Ki-anaplastiskt storcellslymfom. Mb Whipple karaktäriseras av anemi, hudpigmentering, ledbesvär (värk i flera leder och ledinflammation), viktförlust, diarré och malabsorption (störd tarmfunktion som försämra tarmens förmåga att ta upp näringsämnen). Många organ kan påverkas men karakteristiskt är att tunntarmsbiopsier innehåller makrofager fyllda med ett glykoprotein.

### **Fibromyalgi, kroniskt utmattningssyndrom, neurasteni, traumatisk stress, överkänslighet för kemikalier och överkänslighet för magnetfält**

Under och efter svåra upplevelser som krig och andra katastrofer uppträder olika psykiska reaktioner. Det är väl känt och reaktionerna har också beskrivits. En beskrivning av amerikanska erfarenheter från olika krig har gjorts av Hyams och medarbetare [20]. Redan då de första besvären hos gulfkrigsveteranerna började rapporteras, var det en utbredd uppfattning att besvären i huvudsak var psykiska, vilka hos den sjuke manifesterade sig som kroppsliga åkommor (somatiserades). Detta uppfattades dock av många sjuka, deras förespråkare och även många läkare som ett sätt att bagatellisera besvären [1]. Kronisk trötthetssyndrom, posttraumatisk stress, överkänslighet för kemikalier, magnetfält, elektricitet, sjuka hus-syndrom, fibromyalgi och gulfkrigssyndromet erbjuder alla diagnostiska problem och behandlingsproblem [21]. Den sjuke har ofta utsatts för många olika faktorer. Prognosen för att de drabbade skulle tillfriskna är ofta dålig. Vad gäller kemikalier är de doser som den sjuke kan ha utsatts för ej sällan så låga att effekter av denna dosering är osannolika. Flera undersökningar av gulfkrigsveteraner avseende kronisk trötthet och/eller överkänslighet för kemikalier har genomförts. I en sådan fann man jämfört med civila med samma problem att hos gulfkrigsveteranerna färre kvinnor men flera "icke-kaukasier" var drabbade. Symtomen var lindrigare än hos de civila, vilket kunde tyda på att gulfkrigsveteranernas besvär skulle ha bättre prognos [22].

### **Vilka lärdomar kan vi dra av gulfkrigssyndromet?**

Hård kritik har framförts mot DoD i USA för att man ej tillräckligt förberett och tränat den personal som skickades till Persiska viken för att delta i DS och DST. Personalen ansågs ej tillräckligt förberedd på biologisk och kemisk krigföring. Kritik har också framförts mot att väsentliga under-

rättelseuppgifter ej varit tillgängliga för befälhavare i fält exempelvis vid sprängningen av de kemiska vapenlagren i Khamisiyah. Framryckningen under markkriget vid DST var så snabb att man ibland inte hann tillräckligt dokumentera var man varit och kanske ej heller visste exakt var man vistades [1]. Kritik har också framförts mot de medicinska förberedelserna. Dokumentation av hälsotillstånd och vaccinationer var bristfällig.

Veterans Administration (VA) anklagades för att ej ta de som klagade över sjukdomssymtom på tillräckligt allvar. VA ansågs i många fall inte genomföra tillräckligt noggranna medicinska undersökningar och inte heller ge de sjuka den vård som de behövde. Brister fanns också i dokumentation och uppföljning. DoD ansågs inte ge tillräckligt stöd för forskning om gulfkrigssyndromet. Privata fonder fick ofta bekosta en stor del av forskningen. Man bör väga in att framförallt i USA existerar ett kraftigt politiskt och ekonomiskt tryck i frågan om gulfkrigssyndromet. Ersättningsanspråken kan röra sig om ett par miljarder US dollar.

I Storbritannien intog MoD initialt en ganska reserverad hållning till de symptom som uppträdde hos gulfkrigsveteranerna. Flera utredningar tillsattes efter politiska påtryckningar [23]. Kritiken innehöll bl.a. anklagelser om användning av vacciner, vilka var otillräckligt prövade för att kunna användas kliniskt. Under senare år har det med ekonomiskt stöd från USA utförts större undersökningar på brittiska gulfkrigsveteraner bland dem den tidigare nämnda epidemiologiska [2].

Det är av mycket stor betydelse att svensk civil eller militär personal som sänds utomlands för att delta i räddningsinsatser eller i fredsbevarande alternativt fredsskapande operationer har genomgått noggranna medicinska undersökningar och att de efter hemkomsten noga följs upp medicinskt. En noggrann journalföring är en självklarhet. Däremot är det tveksamt om exempelvis de militära medicinska resurserna idag medger omfattande uppföljning av hälsoläget efter hemkomsten. Naturligtvis bör bästa tänkbara skydd mot NBC-stridsmedel användas. Förbehandling med nervgasmedel och/eller antibiotika bör noga övervägas innan de används. Vaccinationer bör planeras väl och genomföras i god tid före avresa till det område, där uppdraget skall genomföras. Det är sannolikt viktigt att personalen får en mycket god kännedom om de lokala förhållanden (klimat, mat sjukdomar, religion m.m.) som råder i det land, där de skall genomföra sina uppgifter. De bör också väl informeras om de risker de kan förväntas utsättas för. Operationer gemensamma med andra länders enheter ställer särskilda krav på samordning, samverkan och standardisering av skydd, sjukvård m.m.. Tillit och förtroende för ledning och organisation bl.a. räddningstjänst, sjukvård och möjlighet till hemtransport i fall av skada är väsentliga faktorer för att ge personalen trygghet och möjlighet att bevara sin fysiska och psykiska hälsa.

## Referenser

1. Specter, A. (chairman). Committee on veteran's affairs. United States Senate. Report of the special investigation unit on Gulf war illnesses. One hundred fifth congress (1998).
2. Unwin, C., Blatchley, N, Coker, W., Ferry, S., Hotopf, M., Hull, L., Ismail, K., Palmer, I., David, A., and Wessely, S. Health of UK servicemen who served in Persian Gulf war. *Lancet* (1999) 353, 169-178.
3. Baseman, J.B., and Tully, J.G. Mycoplasmas: Sophisticated, re-emerging, and burdened by their notoriety. *Emerging Infect Dis* (1997) 3, 21-32.
4. Nicolson, G.L., and Nicolson, N.L. Gulf war illnesses: Complex medical, scientific and political paradox. *Med Confl Surviv* (1998) 14, 156-165.
5. Khan, Z.U., Neil, L., Chandy, R., Chugh, T.D., Al-Sayer, H., Provost, F., and Boiron, P. *Nocardia asteroides* in the soil of Kuwait. *Mycopathologia* (1997) 137, 159-163.
6. Rook, G.A.W., and Zumla, A. Gulf war syndrome: is it due to a systematic shift in cytokine balance towards a Th2 profile? *Lancet* (199) 349, 1831-1833.
7. Korényi-Both, A.L. Korényi-Both, A.L., Molnár, A.C. et al. El Askan disease Desert Storm pneumotitis. *Milit Med* (1992) 157, 452-462.

8. Korényi-Both, A.L., Korényi-Both, A.L., Junces, D.J. Al Eskan disease: Persona Gulf syndrome. *Milit Med* (1997) 162, 1-13.
9. Erickson, A.R., Enzenauer, R.J., Bray, V.J., and West S.G. Musculoskeletal complaints in Persian Gulf war veterans. *J Clin Rheumat* (1998) 4, 181-185.
10. Grady, E.P., Carpenter, M.T., Koenig, C.D., Older, S.A., Battafarano, D.F. Rheumatic findings in Gulf war veterans. *Arch Intern Med* (1998) 158, 367-371.
11. Jamal, G.A., Hansen, S., Apartopoulos, F., and Peden, A. The "Gulf War syndrome". Is there evidence of dysfunction in the nervous system? *J Neurol Neurosurg Psychiatry* (1996) 60, 449-451.
12. Jamal. G.A. Gulf war syndrome - a model for the complexity of biological and environmental interaction with human health. *Adverse Drug React Toxicol* (1998) Rev 17, 1-17.
13. Abou-Donia, M.B., Wilmarth, K.R., Jensen, K.J., Oehme, F.W., Kurt, T.L. Neurotoxicity resulting from co-exposure to pyridostigmine bromide, DEET, and Permethrin: implications of Gulf war chemical exposures. *J Toxicol Environ Health* (1996) 48, 35-56.
14. Abou-Donia, M.B., Wilmarth, K.R., Abdel-Rahman, A.A., Jensen, K.F., Oehme, F.W and Kurt, T.L. Increased Neurotoxicity Following Concurrent Exposure to Pyridostigmine Bromide, DEET, and Chlorpyrifos. *Fundam Appl Toxicol* (1996) 34, 201-222.
15. Buchholz, B.A., Pawley, N.H., Vogel, J.S., and Mauhe R.J. Pyrethroid decrease in central nervous system from nerve agent pre-treatment. *J Appl Tox* (1997) 17, 231-234.
16. Chaney, L.A., Rockhold, R.W., Mazingo, J.R., and Hume, A.S. Potentiation of pyridostigmine bromide toxicity in mice by selected adrenergic agents and caffeine. *Vet Human Toxicol* (1997) 39, 214-219.
17. Friedman, A., Kaufer, D., Shemer, J., Hendler, I., Soreq, H., and Tur-Kaspa, I. Pyridostigmine brain penetration under stress enhances neuronal excitability and induces early immediate transcriptional response. *Nat Med* (1996) 2, 1382-1385.
18. Cowan, D.N., DeFraitas, R.F., Gray, G.C., Goldenbaum, M.B., and Wishik, S.M. The risk of birth defects among children of Persian Gulf war veterans. *N Engl J Med* (1997) 335:23, 1650-1656.
19. Cannova, J.V. Multiple giant cell tumours in a patient with a Gulf war syndrome. *Mil Med* (1998) 163, 184-185.
20. Hyams, K.C., Wignall, F.S, Roswell, R. War syndromes and their evaluation: From the U.S. civil war to the Persian Gulf war. *Ann Intern Med* (1996) 125, 398-405.
21. Weiss, B. Neurobehavioral properties of chemical sensitivity syndromes. *Neurotoxicology* (1998) 19, 259-268.
22. Pollet, C., Natelson, H, Lange, G., Tiersky, L., DeLuca, J., Policastro, T., Desau, P., Ottenweller, J.E., Korn, L., Fiedler, N., and Kipen, H. Medical evaluation of Persian Gulf veterans with fatigue and/or chemical sensitivity. *J Med* (1998) 29, 101-113.
23. House of Commons, Defence Committee, Eleventh report. Gulf war syndrome (1995)