

Spionen, der ikke ville dø

Hvorfor døde Skripal og hans datter ikke, når de nu blev udsat for angiveligt en højpotent nervegas? Kan det tænkes, at Novichok-forbindelserne ikke er så potente som antaget?

Af Lars Carlsen,
Awareness Center

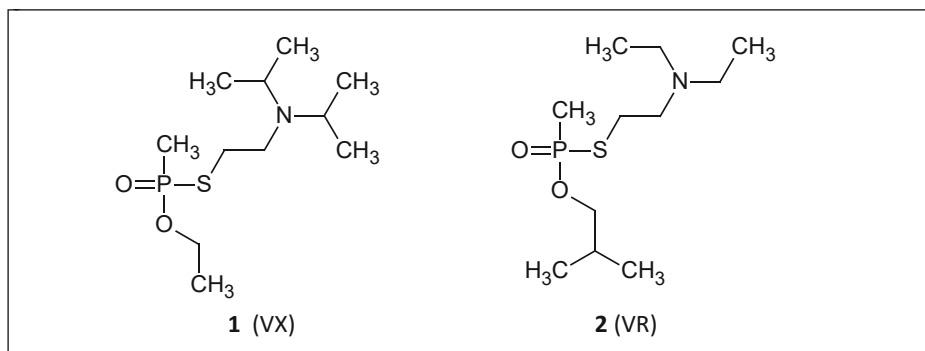
Den 4. marts 2018 blev den tidligere GRU-spion Sergey Skripal og hans datter Yulia fundet bevidstløse i Salisbury uden for London. Det britiske "Defence Science and Technology Laboratory" i Porton Down meldte hurtigt ud, at der var tale om en nervegift af typen Novichok (НОВИЧОК) uden dog at komme nærmere ind på, hvilken forbindelse der var tale om.

De britiske data er efterfølgende blevet bekræftet af OPCW (Organisation for the Prohibiting of Chemical Weapons) [1] - dog stadig uden identifikation af den anvendte forbindelse. Hændelsen i Salisbury har rejst en lang række spørgsmål, og konspirationsteoriene står i kø [2].

Novichok-familien

Novichok er en fællesbetegnelse for en række kemiske stoffer, der er beslægtede med de højtoksiske nervegasser VX (CAS 050782-69-9), **1**, og VR (CAS 159939-87-4), **2**, sidstnævnte også kendt som A-208 (den russiske kodebetegnelse) og Substance 33.

VR er den russiske version af VX og blev produceret i store mængder bl.a. i Novocheboksarsk frem til 1987.



Både dette produktionsanlæg og VR blev deklareret i henhold til Chemical Weapons Convention (CWC) i 1998 [3]. Rusland tiltrådte CWC 29. april 1997.

Først efter en lang hospitalsindlæggelse kunne første datteren og senere faderen forlade hospitalet i live, uden dette har givet yderligere oplysninger om giften endside dens oprindelse. Men sikkert er det, at Novichok-forbindelserne blev fremstillet i Rusland sidst i 80'erne og blev hemmeligholdt og dermed ikke deklareret under CWC. Imidlertid tyder meget på, at flere lande, heriblandt UK har/har haft forbindelserne, eller i det mindste referencespektre til identifikation. Kilderne er sparsomme og stammer primært fra Vil Mirzayanov, der som analysekemiker arbejdede på GOSNIIOKhT (Det russiske videnska-

belige forskningsinstitut for organisk kemi og teknologi) i Moskva (i øvrigt det eneste laboratorium jeg har besøgt, efter behørig tilladelse fra Russian Munition Agency, der er/var bevogtet af maskinpistolbevæbnede vagter i kamuflageuniformer).

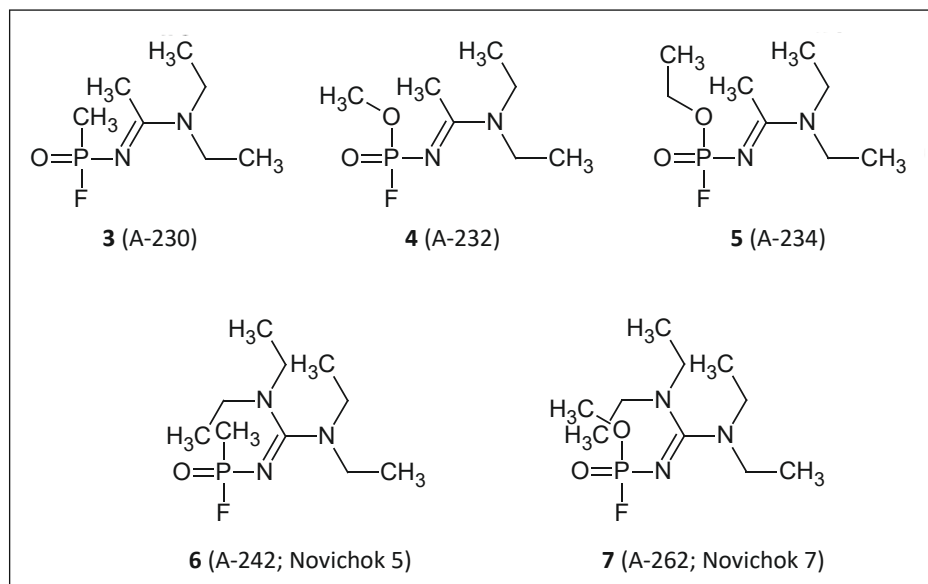
I sin selvbiografi giver Mirzayanov [4] formler for fem af medlemmerne af Novichok-familien, **3-7**, og nævner, at disse nye nervegasser (Novichok 5 og 7 er de mest potente), skulle være fem-otte gange mere potente end VX og samtidig baseret på udgangsforbindelser, der ikke var omfattet af CWC [4].

Verificerede forsøg?

En del af konspirationsteoriene beskæftiger sig med det interessante spørgsmål, hvorfor Skripal og hans datter ikke døde, når de nu blev udsat for en af disse angiveligt højpotente gasser. Man kan her tænke på mordet af Kim Jong-nam den 13. februar 2017 i Kuala Lumpur International Airport, hvor han blev angrebet med nervegiften VX og døde ganske kort tid kort efter [5].

Når man læser Mirzayanovs bog, efterlades man med en klar opfattelse af, at manglende videnskabelig integritet ikke var et særsyn på GOSNIIOKhT, ligesom man til tider tog noget lemfældigt på sandheden. Gode resultater kunne dengang lede direkte til den eftertragtede Leninpris og andre hædersbevisninger og bedre job.

Mirzayanov var som analysekemiker næppe direkte involveret i forsøg, der skulle verificere f.eks. toksiciteten af Novichok-forbindelserne, så det er en nærliggende tanke, at han blot refererer værdier, han er blevet bekendt med,



HOW SUITE IT IS



DSC2500

SDT650

TGA5500

DISCOVER the **BEST**
DSC, TGA & SDT
systems **EVER**
designed.

- Highest sensitivity and flattest baselines
- Most accurate temperature control
- Most flexible and efficient atmosphere control
- Rugged and reliable automation
- Best sample-atmosphere interaction
- Most versatile control and analysis software

uden at disse nødvendigvis afspejler virkeligheden.

Dette er selvsagt noget af en påstand, der ikke umiddelbart lader sig verificere, da der stort set ikke er tilgængelig videnskabelig litteratur om effekten af Novichok-forbindelserne [6]. På denne baggrund er det interessant at undersøge, hvad teoretiske beregninger kan fortælle (et større arbejde forventes publiceret senere i år). Her skal blot nævnes en række sammenlignende resultater vedr. toksicitet og hudgennemtrængelighed.

Toksicitet og hudgennemtrængelighed

Toksiciteten af VX er kendt, omend med en vis usikkerhed. Således angiver El-lison en LD₅₀ på 10 mg/person, hvilket med en "standard"-person på 70 kg svarer til en værdi på ca. 0,14 mg/kg. En beregning af toksiciteten for VX giver en LD₅₀ værdi på 0,10 mg/kg, altså en ganske god overensstemmelse. I tabel 1 ses de beregnede toksiciteter for forbindelserne 1-7.

Som det ses af tabel 1 er der her intet belæg for at påstå, at Novichok-forbindelserne er væsentlig mere potente end VX og VR. Faktisk er samtlige fem Novichok-forbindelser mindre toksiske end VX (med en faktor 5-74).

Forbindelserne kan introduceres enten via direkte indtagelse, inhalering eller via hudkontakt. Virkningen ved direkte indtagelse og inhalering er ganske hurtig - inden for minutter, mens der er en væsentlig forsinkelse - flere timer - hvis introduktionen sker via hudkontakt, ikke mindst hvis der er tale om intakt, ubeskadiget hud.

Der har været flere teorier om, hvordan Skripal og hans datter blev forgiftet, men noget tyder på, at giften har været gemt i Yulia Skripals ejendele som f.eks. kosmetik [7,8], hvorfor forgiftning via hudkontakt synes en realistisk mulighed. En væsentlig faktor, der skal tages i betragtning i en vurdering af disse nervegassers farlighed, er således deres evne til at gennemtrænge huden og derigennem blive overført til blodbanen og dermed føres rundt i kroppen, hvor forbindelserne virker som acetylcholin esterase-hæmmere [9].

Ved påvirkning af huden kan forbindelser enten fordampe, blive hængende i hornlaget eller absorberes og overføres til blodbanen. I tabel 2 ses den procentmæssige fordeling af de syv nervegasser.

Også her ser man store forskelle mellem VX og Novichok-familien. Først og fremmest er der en væsentlig lavere procentdel af Novichok-forbindelserne, der absorberes til blodbanen, og for det

VX:	LD ₅₀ mg/kg
VX	0,10
A-208 (substance 33) VR	0,34
Novichok:	
A-230 (substance 84)	1,55
A-232	0,57
A-234	0,71
A-242 (Novichok 5)	0,49
A-262 (Novichok 7)	7,35

Tabel 1. Beregnede toksiciteter (FDA-metoden i EPA's software T.E.S.T justeret til human toksicitet).

	pct absorberet til blodbanen	pct fordampet	pct adsorberet til hornlaget
VX:			
VX	90.5	8.8	0.7
A-208 (substance 33) R-VX	61.2	38.3	0.6
Novichok:			
A-230 (substance 84)	15.1	84.8	0.1
A-232	13.2	86.7	0.1
A-234	17.8	82.1	0.2
A-242 (Novichok 5)	51.8	39.9	8.5
A-262 (Novichok 7)	45.6	39.5	15.4

Tabel 2. Absorption, fordampning og adsorption ved hudkontakt (betegnet med "Finite Dose Skin Permeation Calculator" [10]).

andet ses for A-242 og A-262 en ikke uvæsentlig del adsorberet til overhuden. Disse to forhold, kombineret med en langsom penetrering gennem huden, er muligvis medvirkende årsager til, at attentatet mislykkedes.

De mange måske'er

Måske har nogen forregnet sig? Måske er Novichok'erne ikke så giftige som antaget (som fortalt af Mirzayanov), og måske har man troet på en hudgennemtrængelighed som den, der kendes fra VX? Eller måske havde Sergey Skripal og hans datter bare en heldig dag?

Det er ikke til at vide, og måske får vi aldrig det endelige svar. Nærmere et svar på alle disse spørgsmål kommer vi først den dag, hvor identiteten af den anvendte forbindelse offentliggøres.

At et tilsyneladende sagesløst britisk par den 30. juni, ifølge det britiske politi, også er blevet forgiftet med samme Novichok i Amesbury tæt på Salisbury [11] øger kun mystikken. Den 8. juli afgik kvinden ved døden, mens mandens tilstand i skrivende stund fortsat er kritisk [12].

E-mail:
Lars Carlsen: LC@AwarenessCenter.dk



Detached plan #4, Khimprom. Novocheboksarsk, hvor VR blev produceret i store mængder fra 1972-1987. Foto: Lars Carlsen.

Referencer

1. OPCW 1, Summary of the report on activities carried out in support of a request for technical assistance by The United Kingdom of Great Britain and Northern Ireland (technical assistance visit Tav702/18), S/1612/2018, 12 April 2018, https://www.opcw.org/fileadmin/OPCW/S_series/2018/en/s-1612-2018_e_.pdf.
2. Barry, E. (2018) At site of UK poisoning doubts about case creep in, The New York Times, 16. June, <https://www.nytimes.com/2018/06/16/world/europe/uk-skripal-russia-salisbury-propaganda.html>.
3. Kundankina, T.G., Pavlikova, N.P., Silberschmidt, M., Carlsen, L. (2006) Environmental and health monitoring in relation to the demolition of the former CWPF at JSC Khimprom, Novocheboksarsk, Russia, in: Ecological Risks Associated with the Destruction of Chemical Weapons, V.M. Kolodkin and W. Ruck, eds, Nato Science Series: IV: Earth and Environmental Sciences, Vol. 49, Springer Netherlands, pp. 173-197.
4. Mirzayanov, V. (2009) State Secrets. An insider's chronicle of the Russian chemical weapons program, Outskirts Press.
5. Wikipedia (2018) Assassination of Kim Jong-nam, https://en.wikipedia.org/wiki/Assassination_of_Kim_Jong-nam.
6. Ellison, H.D. (2000) Handbook of chemical and biological warfare agents, CRC Press.
7. DR (2018) Britisk politi: Russisk spion blev forgiftet i sit hjem, DR Nyheder 28. marts, <https://www.dr.dk/nyheder/udland/britisk-politi-russisk-spion-blev-forgiftet-i-sit-hjem>Ellison, H.D. (2000) Handbook of chemical and biological warfare agents, CRC Press.
8. BT (2018) Opsigtsvækkende ny teori om attentatet: Sådan blev eks-spion og datter forgiftet, BT 17. marts, <https://www.bt.dk/udland/opsigtsvaekkende-ny-teori-om-attentatet-saadan-blev-eks-spion-og-datter-forgiftet>.
9. Foi (2002) Chemical weapons – threats, effects and protection, FOI, Swedish Defence Research Academy, briefing Book, No 2, p. 42-43.
10. Dancik, Y., Miller, M.A., Jaworska, J., Kastin, G.B. (2013) Design and performance of a spreadsheet-based model for estimating bioavailability of chemicals from dermal exposure, Advanced Drug Delivery Reviews 65, 221-236.
11. Britisk par ramt af samme gift som russisk eksspion, Berlingske Tidende 5. juli, 2018 https://www.b.dk/globalt/britisk-par-ramt-af-samme-gift-som-russisk-eksspion?utm_source=newsletter&utm_medium=email&utm_content=red_nb-20180705&utm_campaign=berlingske_morgen.
12. Dawn Sturgess, British Woman Poisoned by Nerve Agent, Dies, New York Times, 8. juli, 2018, https://www.nytimes.com/2018/07/08/world/europe/uk-dawn-sturgess-novichok-salisbury.html?emc=edit_mbe_20180709&nl=morning-briefing-europe&nid=8093253720180709&te=1.

CollyFLOWTECH

INNOVATIV FLOWTEKNIK

BESØG OS PÅ LABDAYS

12-13 september 2018

Stort udvalg af Single-Use produkter

Se **Unikke Flasker, Carboys og Waste-systemer** fra Foxx Life Science
det enorme udvalg af **Slanger** fra Saint Gobain og **Koblinger** fra CPC.

Spørg hvordan vi kan **lave et assembly af jeres ønskede produkter.**

Prøv vores **Revolutionerende Magnetiske Pumpe** fra Levitronix.

Test vores **Pinch Valves** fra Acro-Bimba eller se **Ventilsystemerne** fra ARTeSYN
eller blot deltag i vores **lille konkurrence.**

Colly Flowtech er glade for at byde vores kunder velkomne på stand 74.