

Design af artificiel foetor flatus ved hjælp af flygtige bakterielle produkter

Ulrik Stenz Justesen

RESUMÉ

INTRODUKTION: Excessiv flatus med ubehagelig lugt (foetor) kan være et stort socialt problem. Formålet med dette studie var at designe en artificiel foetor flatus ved hjælp af flygtige bakterielle produkter til brug for videre forskning i neutraliseringstiltag.

MATERIALE OG METODER: Repræsentative anaerobe bakterier, repræsenteret ved stammer fra en internationalt anerkendt kollektion, blev medtaget i studiet. Bakterierne blev inkuberet i anaerobe krukker i en anaerob atmosfære. Efter 24 timer blev låget på krukken fjernet, hvorefter foetor blev evalueret af en speciallæge i klinisk mikrobiologi.

RESULTATER: Efter de indledende undersøgelser blev fire anaerobe bakteriearter udvalgt til videre undersøgelser på baggrund af lugtkarakteristika. I alt syv kombinationer, af to og tre stammer, kunne herefter vurderes. Foetor fra kombinationen af *Bacteroides fragilis* ATCC 25285, *Clostridium difficile* ATCC 700057 og *Fusobacterium necrophorum* ATCC 25286 viste sig at have den mest udtalte skidne lugt og blev valgt som den endelige kombination.

KONKLUSION: Det er muligt at designe artificiel foetor flatus ved hjælp af flygtige bakterielle produkter. Metoden til fremstilling er nem og billig, og dermed er vejen banet for videre forskning i foetor flatus-neutraliseringstiltag.

FUNDING: ingen.

TRIAL REGISTRATION: ingen.

Excessiv flatus med ubehagelig lugt (foetor) kan være et stort socialt problem. Som et forsøg på at afhjælpe problemet har neutralisering af foetor flatus været forsøgt. I en dansk oversigtsartikel af *Pommergaard et al* i *The New Zealand Medical Journal* er det eksempelvis foreslået, at man kunne forsøge at putte aktivt kul i flysæder (flyrejser er kendt for at udløse større mængder flatus) eller ligefrem i underbenklæder [1, 2]. Desværre har forskning på dette felt været særdeles begrænset. Således opnås kun to hits ved søgning på »inactivation and flatus« og nul hits ved »neutralizing and flatus« eller »neutralization and flatus« på PubMed (5. juli 2016). Sådanne studier kan være vanskelige at gennemføre, dels på grund af mangel på frivillige forsøgspersoner, dels på grund af den ikkekontrollerbare parameter omkring udløsning af flatus med deraf følgende foetor, som man ønsker at neutralisere [2]. Artificiel foetor flatus er et nyt forskningsområde med store perspektiver. Udvikling af en artificiel foetor flatus vil kunne fremme forskningen, herunder neutraliseringsstudier, der vil kunne gennemføres i langt større målestok og langt

hurtigere og billigere end hidtil. Hovedparten af foetor flatus kommer fra den anaerobe del af tarmfloraen [3, 4]. Andre af tarmens bakterier, specielt arter, som tilhører slægten *Streptococcus*, har ligefrem en behagelig aromatisk duft af blandt andet karamel [5]. Deraf følger, at man i studier af foetor flatus bør fokusere på netop de anaerobe bakterier.

Formålet med dette studie var at designe en artificiel foetor flatus ved hjælp af flygtige bakterielle produkter fra velkarakteriserede anaerobe bakteriestammer til brug for videre forskning i neutraliseringstiltag.

MATERIALE OG METODER

Følgende repræsentative anaerobe bakterier (grampositive, gramnegative, kokker og stave), repræsenteret ved stammer fra en internationalt anerkendt kollektion American Type Culture Collection (ATCC), blev medtaget i studiet: *Clostridium perfringens* ATCC 13124, *Acidaminococcus fermentans* ATCC 25085, *Bacteroides fragilis* ATCC 25285, *Fusobacterium necrophorum* ATCC 25286, *Tissierella praeacuta* ATCC 25539, *Bacteroides vulgatus* ATCC 29327, *Bacteroides thetaiotaomicron* ATCC 29741, *Alistipes putredinis* ATCC 29800, *Peptostreptococcus anaerobius* ATCC 27337 og *Clostridium difficile* ATCC 700057.

Bakterierne blev udsået enkeltvis på en agarplade designet til vækst af anaerobe bakterier (Anaerob agarplade, Statens Serum Institut Diagnostica, Hillerød). Pladerne blev inkuberet i anaerobe krukker (volumen: 2,75 l, Anoxomat, MART Microbiology, Drachten, Holland) i en anaerob atmosfære (80% N₂, 10% H₂, 10% CO₂) i 24 timer ved 37 °C. Herefter kunne foetor

ORIGINALARTIKEL

Forskningsgruppen for anaerobe bakterier, Forskningsenheden for Klinisk Mikrobiologi, Klinisk Institut, Det Sundhedsvidenskabelige Fakultet, Syddansk Universitet, Odense

Ugeskr Læger
2016;178:V68707



TABEL 1

Lugtkarakteristika af udvalgte bakteriestammer.

Stamme	Karakteristik	Flygtigt produkt
<i>Bacteroides fragilis</i> ATCC 25285 ^a	Ubehageligt sur-sødt	Propionsyre, isosmørsyre, isovalerianesyre
<i>Clostridium difficile</i> ATCC 700057 ^a	Hestestald eller elefantbur	Paracresol
<i>Clostridium perfringens</i> ATCC 13124	Fækalt	Smørsyre
<i>Fusobacterium necrophorum</i> ATCC 25286 ^a	Fækalt	Smørsyre

a) De 3 stammer, der indgik i den endelige artificielle foetor flatus-kombination.

frigives under let overtryk på grund af opvarmningen (simuleret flatus), når låget på krukken blev fjernet (Figur 1). Foetor blev evalueret af en speciallæge i klinisk mikrobiologi med ekspertise inden for anaerobe bakterier. På baggrund af de indledende undersøgelser blev fire stammer udvalgt til videre undersøgelser. Foetor blev designet ved kombination af to henholdsvis tre af de udvalgte stammer efter deres kendte profil af flygtige produkter og under hensyntagen til, at både gramnegative og grampositive arter skulle repræsenteres. Kombinationerne blev herefter undersøgt som ovenfor beskrevet. Kombinationer, hvor både *C. perfringens* og *F. necrophorum* indgik, blev ikke undersøgt på grund af overlappende lugtkarakteristika (smørsyre).

Trial registration: ingen.

RESULTATER

Efter de indledende undersøgelser blev *B. fragilis* ATCC 25285, *C. difficile* ATCC 700057, *C. perfringens* ATCC 13124 og *F. necrophorum* ATCC 25286 udvalgt til videre undersøgelser på baggrund af lugtkarakteristika som anført i Tabel 1. I alt syv kombinationer, af to og tre stammer, kunne herefter vurderes. Foetor fra kombinationen af *B. fragilis* ATCC 25285, *C. difficile* ATCC 700057 og *F. necrophorum* ATCC 25286 viste sig at have en mere udtalt skiden lugt end kombinationen af *B. fragilis* ATCC 25285, *C. difficile* ATCC 700057 og *C. perfringens* ATCC 13124, hvorfor førstnævnte blev valgt som den endelige kombination.

DISKUSSION

Det er klart, at der er et vist subjektivt skøn i vurderingen af foetor, men paletten af de flygtige produkter, der indgår i den foreslåede kombination, vil dække det, der sædvanligvis regnes for væsentlige komponenter af en gennemsnitlig foetor flatus. Dog skal det bemærkes, at differentieringen mellem de to finalekombinationer var vanskelig. Både *F. necrophorum* ATCC 25286 og *C. perfringens* ATCC 13124 er anerkendte som betydelige smørsyredannere, men som anført er *F. necrophorum* ATCC 25286 klart *C. perfringens* ATCC 13124 overle-

FIGUR 1

Anaerob krukke (volumen: 2,75 l) med anaerobe agarplader. Foetor frigives under let overtryk på grund af opvarmningen, når låget på krukken fjernes. Modelfoto af forsøgsopstillingen med »testkanin« (der er ikke bakterier på pladerne).



gen, hvad angår en mere udtalt smørsyreproduktion. Metoden er dog meget fleksibel for yderligere inklusion eller udskiftning af stammer, som man måtte mene tilfører foetor yderligere karakter. Opskriften på den anførte artificielle foetor flatus kan frit anvendes uden hensyntagen til patenter eller royalties til opfinderen. Metoden til fremstilling er nem og billig og dermed er vejen banet for videre forskning i foetor flatus-neutraliseringstiltag. Der skal dog advares imod, at den samme testperson udsættes for større mængder af simuleret flatus, da dette kan medføre en vis nausea.

KORRESPONDANCE: Ulrik Stenz Justesen. E-mail: usjustesen@dadlnet.dk

ANTAGET: 24. august 2016.

INTERESSEKONFLIKTER: Forfatterens ICMJE-formular er tilgængelig sammen med artiklen på Ugeskriftet.dk

LITTERATUR

- Pommergaard HC, Burcharth J, Fischer A et al. Flatulence on airplanes: just let it go. *N Z Med J* 2013;126:68-74.
- Suarez FL, Springfield J, Levitt MD. Identification of gases responsible for the odour of human flatus and evaluation of a device purported to reduce this odour. *Gut* 1998;43:100-4.
- Suarez F, Furne J, Springfield J et al. Insights into human colonic physiology obtained from the study of flatus composition. *Am J Physiol* 1997;272:G1028-G1033.
- Manichanh C, Eck A, Varela E et al. Anal gas evacuation and colonic microbiota in patients with flatulence: effect of diet. *Gut* 2014;63:401-8.
- Chew TA, Smith JM. Detection of diacetyl (caramel odor) in presumptive identification of the "Streptococcus milleri" group. *J Clin Microbiol* 1992;30: 3028-9.