

OXIDATION-REDUCTION POTENTIAL IN CASES OF SINUSITIS

Department of Otorhinolaryngology,
Juntendo Urayasu Hospital, Juntendo University School of Medicine

Rinya Sugita

Clinical Laboratories, Juntendo University School of Medicine

Toyoko Oguri

Department of Microbiology, Kanto Teishin Hospital

Jun Okada

Tokyo Clinical Research Center

Koichi Deguchi

A reduction in oxidation-reduction potential of lesion site is required for the growth of anaerobic bacteria. Infectious diseases of the ear, nose, and throat are frequently caused by anaerobic bacteria. In this study, the relation between oxidation-reduction potential of lesion site and bacteria detected was examined in the subjects with sinusitis. An improved version of the Tokai Denki oxidation-reduction potentiometer (Kitahama Seisakusyo) was used to measure potential.

In the 17 subjects with sinusitis, it was measured at the mucous membrane of the maxillary sinus posterior wall during operation.

The 10 cases in the no pathogen group ranged from -40 to -75 mv, the 3 cases of aerobic bacteria showed values from -20 to -70 mv, and 4 cases of anaerobic bacteria ranged from -40 to 105 mv.

副鼻腔炎の検出菌と病巣の酸化還元電位

杉田 麟也

順天堂大浦安病院耳鼻咽喉科

小栗 豊子

順天堂大学付属病院中検

岡田 淳

関東通信病院細菌検査

出口 浩一

東京総合臨床検査センター

はじめに

副鼻腔は自然孔により固有鼻腔と交通しているが、炎症がおこると粘膜が腫脹、自然孔も容易に閉塞される。そのためか急性および慢性副鼻腔炎ともに嫌気性菌を膿汁から検出することが多い。

嫌気性菌が発育する条件として、酸素が少ないこと、病巣部位の酸化還元電位の低位が必要といわれている。試験管内での酸化還元電位の測定は実施されているが、臨床の成績はきわめて少なく、まして副鼻腔炎に関するものはまだない。

このたび、著者らは副鼻腔炎からの検出菌と、手術時に測定した上顎洞の酸化還元電位との関係について検討し若干の知見を得たので報告する。

対象と研究方法

1985年5月から順天堂大学浦安病院にて副鼻腔炎の手術をおこない、上顎洞に膿汁が貯留していた患者である。また酸化還元電位の測定は17名に対して実施した。細菌培養の検体はキャリアメート（スチュアート培地）、Trypticase Soy Broth (BBL) などに保存後、培養した。一部の検体は膿汁中の脂肪酸の組成を Gaschromatography にて測定した¹⁾。

酸化還元電位の測定は、東海電気の酸化還元電位計の改良型（北原製作所）を使用して実施した。測定はエチルアルコールにてセンサー部分を消毒し、ついで生理食塩液にひたしたのちガーゼにて生食液をふきとる。上顎洞前壁の骨を開窓したのち、上顎洞後壁の粘膜にセンサー部分を押しつける。電位が固定するまで2～3分間が必要である。

結果

17名の患者を病態によって、1) 上顎洞に膿汁が貯留していないか、あるいは貯留していても菌陰性の症例 (no pathogen 群)、2) 好気性菌検出例 (Aerobes 群)、3) 嫌気性菌検出例 (Anaerobes 群) の3群に分類した。

no pathogen 群は10例で $-40\text{mv} \sim -75\text{mv}$ 、好気性菌検出群は $-20 \sim -70\text{mv}$ 、嫌気性菌群は4例で $-40 \sim -105\text{mv}$ であった(図1)

Oxidation-reduction potential of Sinusitis.

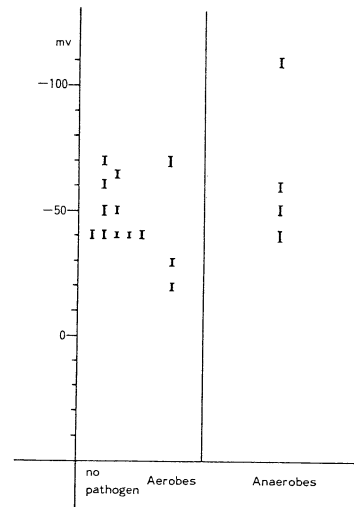


図1. 副鼻腔患者の酸化還元電位

上顎洞後壁粘膜に酸化還元電位計のセンサーをあてて測定した。膿汁が貯留していないか貯留していても菌を検出できなかった群 (no pathogen)、好気性菌を検出 (Aerobes)、嫌気性菌を検出 (Anaerobes) の3群に分類して示してある。

症例呈示

症例 1. 47才、男性、慢性副鼻腔炎

両側上顎洞は粘膜が腫脹しているだけで、膿汁の貯留はない。酸化還元電位は -40mv であった(図2)

症例 2. 80才、女性、右上顎洞炎

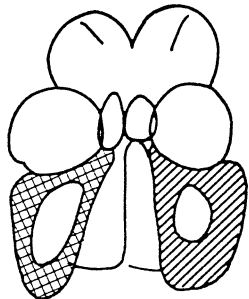
血性後鼻漏があり、レントゲンにて右上顎洞にびまん性陰影の増強が確かめられた。上顎洞には膿汁が充満していたが悪臭は無く、細菌検査では *Streptococcus pyogenes* を検出した。酸化還元電位は -20mv であった(図3)

症例 3. 22才、男性、右歯性上顎洞炎

魚が腐ったような悪臭を伴う膿汁を主訴に来院した。一側上顎洞にびまん性陰影の増強を認め、手術時に上顎洞を開放すると悪臭を

Case T.E 47years, Male.

Diagnosis : Choronic sinusitis



X-P

no discharge in the maxillary sinus

Microorganism : negative

Eh : -40mV

図2. 両側慢性副鼻腔炎

上顎洞粘膜が腫脹しているだけで、膿汁の貯留は認められない症例

Case T.T. 80years, Female

Diagnosis : Right Chronic sinusitis

Chief complain :

bloody post nasal drop



nasopharynx

X-p

no foul-smelling discharge

Microorganism :

Streptococcus pyogenes

Eh : -20mV

図3. 右上顎洞炎

血性後鼻漏があり、片側性病変であったため手術を実施。上顎洞に膿汁が充満していたが悪臭を伴わない。検出菌はA群溶連菌。手術後関節リウマチの症状改善。

Case. S.F., 22years, Male

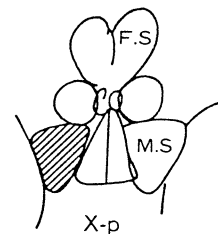
Diagnosis : right dental sinusitis

Clinical finding



foul-smelling discharge

dental karies (卅)



X-p

Microorganisms

Fusobacterium necrophorum

Streptococcus intermedius

Pathology

Chronic sinusitis

Polypoid change of membrane

Eh : -40mV

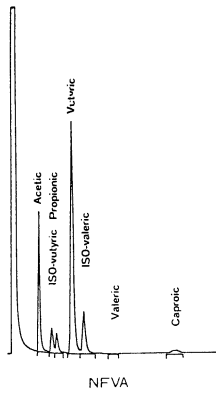
図4. 右片側性上顎洞炎(歯性)

悪臭を伴う膿汁が貯留し、嫌気性菌2種を抽出した。

伴う膿汁が貯留していた。(図4)

検出菌は *Fusobacterium necrophorum* と *Streptococcus intermedius* であった。ガスクロマトグラフィでは Abpivib で酢酸、プロピオン酸、吉草酸、酪酸などであり、上記2菌種以外にも細菌が存在するものと推測された。酸化還元電位は-40mvであった。(図5)

症例 4. 56才、男性、慢性副鼻腔炎、鼻茸上顎洞には膿汁が充満し、粘膜は polyp 状に腫脹していた。検出菌は *Peptostreptococcus*、*Fusobacterium* で酸化還元電位は-95 ~-105 mvであった。(図6)



Case: S.F. 22years, Male

Material: nasal discharge

Microorganisms:

Fusobacterium necrophorum
Streptococcus intermedius

Result of G.L.C.

A b p i v b

F.necrophorum—Bap (Lsf)

S.intermedius —L (asf)

図5. 歯性上顎洞炎症例の貯留液の

Gascromatography

酢酸、プロピオン酸、吉草酸、酪酸などが検出され、*Fusobacterium*、*Streptococcus intermedius* 以外にも細菌が存在するものと推測できる。

Case M.S. 56years, Male

Diagnosis: chronic sinusitis

+nasal polyps

Microorganism:

Peptostreptococcus

Fusobacterium

Eh: -95~-105mV

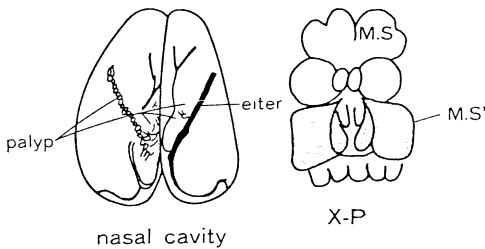


図6. 両側慢性副鼻腔炎、鼻茸

魚が腐ったような悪臭を伴う膿汁が貯留、2種類の嫌気性菌を検出、酸化還元電位も-95~-105mvと低下。

考 察

副鼻腔炎の検出菌は好気性菌では肺炎球菌、インフルエンザ菌が主要であり、嫌気性菌は

*Peptostreptococcus*や *Streptococcus intermedius* などのレンサ球菌と *Bacteroides* などであり、嫌気性菌が全分離率の30~40%をも占める点が特徴である^{2,3)}。(表1)

副鼻腔炎手術患者からの検出菌(145症例, 232株)

Aerobes		Anaerobes			
No. of strains	%	No. of strains	%		
<i>Staphylococcus aureus</i>	12	5.2	<i>Peptostreptococcus</i>	25	10.8
<i>S. epidermidis</i>	14	6.0	<i>Peptococcus</i>	5	2.1
<i>Streptococcus pneumoniae</i>	28	12.1	<i>Streptococcus intermedius</i>	21	9.1
<i>S. pyogenes</i>	19	8.2	<i>Bacteroides</i> sp	15	6.4
<i>Haemophilus influenzae</i>	35	15.1	<i>Fusobacterium</i>	10	4.3
<i>H. paramfluenzae</i>	3	1.2	<i>Veillonella</i>	7	3.0
<i>Corynebacterium</i>	3	1.2	<i>Lactobacillus</i>	8	3.4
<i>Escherichia coli</i>	2	0.9	<i>Others</i>	4	1.7
<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	6	2.5	Total	95	40.9
<i>Proteus mirabilis</i>	2	0.9	1983.5-1987.12. 順天堂大付属徳天宮浦安病院		
<i>P. cepacia</i>	2	0.9			
<i>P. maltophilia</i>	2	0.9			
<i>Klebsiella pneumoniae</i>	2	0.9			
<i>Others</i>	7	3.0			
Total	137	59.1			

表1. 副鼻腔炎手術患者からの検出菌

S. pneumoniae, *H. influenzae*, *S. pyogenes*, *Peptostreptococcus* などの検出率が高い。

嫌気性菌が好気培養で発育できない理由にはいろいろな説がある。(1) 酸素有害説、(2) カタラーゼ説、(3) 過酸化物質説、(4) 酸化還元電位説、(5) Super oxide と Superoxide dismutase (SOD) 説などがあるが、現在では酸化還元電位説と Super oxide と SOD 説がもっとも有力視されている⁴⁾。

酸化還元電位が低下するには、乏しい血流や組織壊死などが必要で、好気性菌または通性嫌気性菌(たとえば大腸菌など)による初期感染は嫌気性菌の発育のために、より好ましい状態をつくりだすといわれている。

試験管内の研究では、宮崎ら⁵⁾は *Bacteroides fragilis* と *Escherichia coli* との混合感染をおこしやすい理由を実験している。それによると、in vitro で *E. coli* との混合培養では、*E. coli* の増殖で溶存酸素が消費され、つづいて酸化還元電位が低下、*B. fragilis* は 10^8 CFU/ml 以上に増殖したが、*Pseudomonas aeruginosa* との混合培養では酸化還元電位は低下せず、*B. fragilis* も増殖しなかった。

実際の臨床の成績で、花井ら⁶⁾によれば総

胆管結石症・肝内結石症の酸化還元電位は、好気性菌群 $102 \pm 63\text{mv}$ 、好気性菌・嫌気性菌群 $186 \pm 59\text{mv}$ 、無菌群 $136 \pm 51\text{mv}$ であり、好気性菌群でもっとも酸化還元電位が低下 ($P < 0.05$) であった。この成績は従来いわれてきたことと逆であり、今後の検討が必要である。

今回の著者の成績はまだ症例数が少なく、断定的なことはいえない。無菌群、好気性菌群、嫌気性菌群の電位は平均 $-40 \sim -70\text{mv}$ である。しかし個々にみると、好気性菌の *S. pyogenes* だけを検出した症例は -20mv と比較的高い電位であるのに対して、鼻腔に鼻茸が充満し鼻腔と上顎洞の交通が完全に断たれ、上顎洞粘膜が腫脹、悪臭を伴う膿汁が貯留、細菌学的には *Fusobacterium*、*Peptostococcus* の嫌気性菌を検出した症例は酸化還元電位が $-95 \sim -105\text{mv}$ と低下していた。

症例数が少ないが、この2例をみるかぎり、たしかに嫌気性菌検出例は酸化還元電位が低下するように思われる。

ま と め

副鼻腔炎にて手術を実施した患者の上顎洞の酸化還元電位と検出菌の関係を述べた。症例数が少ないので断定的なことは言えないが、好気性菌単独例よりも嫌気性菌検出例の方が明らかに酸化還元電位の低いものもみられた。今後、更に症例のつきかさねが必要である。

文 献

1. 大野義明、宮崎恭子、岡田淳ほか：
Gaschromatography による嫌気性菌脂肪酸定量のシステム化、嫌気性菌感染症研究 15: 238～246、1985
2. 杉田麟也、藤巻豊、小栗豊子、出口浩一：
片側上顎洞炎の検出菌の特徴と薬剤選択、耳鼻臨床 80: 397～405、1987
3. 杉田麟也：感染症の変貌（現状と今後）、耳鼻咽喉科、日本臨床 44: 795～800、1986
4. 上野一恵：病原体の種類：細菌、嫌気性菌、日本臨床、43: 29～39、1985
5. 宮崎修一、石井哲夫、五島瑳智子ほか：
Bacteroides fragilis と他菌種の実験的感染における感染菌力の修飾要因について—特に superoxide dismutase および catalase 高度産生株の菌力への影響、日本細菌学雑誌 41: 611～617、1986
6. 花井拓美、由良二郎、品川長夫：急性化膿性胆管炎についての細菌学的考察—特に嫌気性菌との関係について—日消外会誌 15: 774～780、1982

稿を終るにあたり、御指導いただいた順天堂大学医学部付属順天堂浦安病院小酒井 望 病院長に深謝いたします。

質 疑 応 答

質問 坂倉 康夫（三重大）

他の部位、たとえば鼻腔の酸化還元電位を測定し、上顎洞のそれと比較を行われていれば教えてください。

応答 杉田 麟也（順天 浦安）

上顎洞粘膜の酸化還元電位しか測定してありません。