

□炭疽菌兵器の脅威とその対策

九州大学大学院医学研究院衛生学分野 教授 井上尚英

炭疽の一般的事項

炭疽は、炭疽菌の感染によって引き起こされる感染症である。これは元来は、ウシ、ウマ、ブタ、ヒツジなどの草食動物に見られる家畜の急性伝染病で、自然に感染して敗血症を起こし、死んでしまうことが多く、畜産上重要な疾患である。

この炭疽菌は発育条件が悪くなると芽胞を形成する。この芽胞は、熱、化学物質、紫外線などに抵抗性があり、乾燥状態で数年から数10年間も生存し続ける。

生物の体内に入った炭疽菌芽胞は発芽して炭疽菌がでてくる。そして炭疽菌が増殖することになるが、その際、3つの成分からなる毒素が放出される。炭疽の際にみられる症状は、炭疽菌自身によるのではなく、菌から出される毒素によるものである。この3つの成分の毒素はいずれも蛋白であり、浮腫因子、防御抗原、致死因子からなる。各成分は単独では病原性はない。防御抗原は、細胞膜に付着する作用を有している。防御抗原と浮腫因子がくっ付くと、細胞膜に穴があき、浮腫因子が細胞内に入り、浮腫を起こす。一方、防御抗原と致死因子がくっ付くと、

やはり細胞膜に穴ができ、致死因子が細胞内に入り、細胞に致死作用を起こす。

炭疽菌の生物兵器としての有用性

炭疽菌は、生物兵器となりうる非常に多くの条件を備えており、最も信頼できる理想的な生物兵器として注目されてきた。その理由として以下の沢山の条件が挙げられる。

- ①炭疽菌は入手が比較的容易である。
- ②培養が簡単で大量生産が可能である。
- ③芽胞にしてしまうと炭疽菌自体の安定性が高い。
- ④芽胞の状態では、炭疽菌の毒性を長期間維持できる。
- ⑤芽胞は持ち運びが容易である。
- ⑥芽胞の散布が容易である。ミサイルの弾頭に入れて攻撃できるし、飛行機からの散布も容易であるし、郵便物などにに入れて送り込むこともできる。
- ⑦芽胞が散布されても、多くは極めて少量であり、その場合は誰も気が付かないうちに感染が広がる。

- ⑧芽胞自体は極めて小さいので肉眼的に特徴的なものがない。無色、無臭である。
- ⑨芽胞が体内に入っても直ぐには発症しない。潜伏期がある。
- ⑩芽胞を吸入しても初発症状は特徴的でないので診断が付き難い。インフルエンザなどの上気道感染症との鑑別が困難である。
- ⑪早急に抗生物質で治療しないと死亡率が極めて高い。
- ⑫炭疽を疑って、細菌学的検査や病理学的検査をしないと見のがす可能性が大きい。
- 特に急速な経過で短時間に死亡した場合は診断がつかないことが多い。

生物兵器としての炭疽

炭疽には、肺炭疽、皮膚炭疽、腸炭疽と3つの病型がある。一般には、炭疽の症例の95%以上が皮膚炭疽である。

炭疽菌が生物兵器として使用された場合は、特に皮膚炭疽と肺炭疽が問題となる。

●皮膚炭疽

これは比較的容易に診断できる。皮膚炭疽が起こり易い部位は、手、前腕、顔面、頸部である。皮膚病変は、炭疽菌芽胞が傷口(割傷や擦傷)に入っておこる。芽胞が入って、1日から5日の潜伏期を経て小さな丘疹ができてくる。最初に出現する病変はこの丘疹である。これは、痛みのない、かゆみのある小さな丘疹である。そして、24時間から36時間後に小水疱がまん中にできる。この液

の中には、炭疽菌が沢山入っている。この水疱は、少しつつ大きくなり、直径1~2cmとなることもある。それが破れて壊死性の潰瘍ができる。その後、皮膚病変は少しつつ大きくなっていく。水疱や潰瘍の周囲に浮腫ができる。その後、壊死の部分が乾燥して黒い痂皮ができる。隆起した浮腫に囲まれた黒い痂皮は、皮膚炭疽に特徴的である。この病変の段階になると、肉眼的に皮膚炭疽と確認できるようになる。浮腫は、その後、急速に顕著となり、広がっていく。浮腫はときに顔全体あるいは一肢全体に拡がることもある。患者は発熱、全身倦怠感、頭痛を訴える。これは、広範な浮腫を示す例に多い。黒い痂皮は、2~3週後に剥がれてゆき、しばしば瘢痕を残す。皮膚炭疽は、通常は抗生物質で治療できる。

●肺炭疽

肺炭疽は吸入炭疽とも呼ばれている。肺炭疽は、1~5 μ mの芽胞を吸入して起こる。芽胞は肺胞の中でマクロファージに貪食されて壊れる。生き残った芽胞は、リンパ管を通して、縦隔リンパ節に運ばれて、そこで発芽が起こり炭疽菌が出てくる。一旦発芽して、炭疽菌が増殖すると病状は急速に悪化する。この肺炭疽の早期診断は実に難しい。これが、生物兵器として重宝がられている理由の一つである。

症状は二つのステージに分けられる。

最初のステージ、第一期では、症状はなんら特徴的なものはない。この時期にみられる症状は、発熱、息苦しさ、咳、頭痛、悪寒戦慄、脱力感、胸部痛などである。インフルエンザとよく似ている。このステージでは、症状のみならず検査所見も特徴的なものはない。

い。このステージは数時間から2,3日続く。一部の例では、明らかな改善を示すことがあるが、多くの例では、症状が急に悪化し、第二ステージ、第二期に移行する。

この第二期では、突然の高熱、激しい呼吸困難、発汗、ショックを起こす。この時期には、縦隔のリンパ節は腫大し、喘鳴をきたすようになる。症例の半数は、出血性髄膜脳炎を併発する。この際は、激しい頭痛、意識障害、せん妄、痙攣発作がおこる。

第二期には、チアノーゼと低血圧が急速に出現し、数時間以内に死亡することがある。肺炭疽の予後は、抗生物質治療が早期に開始された場合は良好である。従って、炭疽の曝露の可能性がある場合、早急に抗生物質治療を行うべきである。

一般には予後は不良であり、抗生物質で治療しないと死亡する。

汚染除去と消毒

これにはまず汚染除去と予防対策が何より大切である。ヒトについては水と洗剤で皮膚と頭髪を十分に洗い流す。この汚染除去は、あくまでも屋外つまり医療機関の外で行うのが基本である。緊急の場合は、大量の水で洗い流すことが肝要である。炭疽菌芽胞は長期間生存し続けるので、水は捨ててはならない。汚染された着衣や靴などは早急に取り除き、ビニール袋に入れ、焼却するか、地中に深く埋めるべきである。

どうしても捨てることができないものは、高圧蒸気滅菌を行う。炭疽菌は、加熱や直射日光に比較的弱く、100℃で10～12分、直射

日光下で6～12時間で死滅する。炭疽菌芽胞に汚染された部屋などの空間は、ホルムアルデヒドを燥蒸して消毒することが一般的である。燻蒸後は、部屋の換気を十分に行う。機具の消毒には、ホルムアルデヒドの他、グルタルアルデヒド、過酸化水素水、過酢酸を用いる。

予防対策

炭疽に対しては、ワクチンで予防することが旧ソ連や米国でなされてきたが、わが国にはワクチンはない。この炭疽ワクチンは、接種してから効果を発現するまでには4週間を要し、感染してから接種しても効果はない。炭疽菌芽胞の曝露が疑われても無症状の場合は、シプロキサシンまたはドキシサイクリンなどの抗生物質を少なくとも6週間は投与すべきである。シプロキサシンの投与量は、米国では1日1000mgとされている。吸入した芽胞が多いと思われる場合は、抗生物質をより長期間投与すべきである。吸入された芽胞の除去をはかるべきである。このためには去疾剤を使用することも行う。

ヒトからヒトへ感染することはない。

治療

ペニシリン、シプロキサシンやドキシサイクリンなどの抗生物質が使用されてきた。肺炭疽や炭疽髄膜脳炎の症例にはこれらの抗生物質の静注が推奨されてきた。

皮膚炭疽でも、全身症状、広範な浮腫、頭部や頸部に病変がある場合はやはり静注を要する。

肺炭疽や炭疽髄膜脳炎の場合、早期から積極的に治療を行っても、予後は不良のままである。抗生物質療法は症状が消失しても少なくとも 14 日間は続けるべきである。

皮膚炭疽の場合は、丘疹から痂皮形成に進行していくが、ペニシリンの経口投与が有効である。

ペニシリンアレルギーのある症例には、クロラムフェニコール、エリスロマイシン、テトラサイクリンあるいはシプロフロキサ

シンを使用する。皮膚病変から培養する際は十分注意すべきである。湿った無菌の綿棒を使用すべきである。痂皮の切除はしてはならない。それをするとう炭疽菌が全身に拡がる可能性がある。病変部位は無菌性の包帯で被い、定期的に交換すべきである。

汚れた包帯は圧熱滅菌すべきであるし、処分すべきである。広範な浮腫を示す症例、髄膜脳炎をきたした症例、頭頸部に腫脹をきたした症例は、副腎皮質ホルモンを開始すべきである。対症療法として、ショックの予防、電解質の補正、気道の確保をすべきである。