

ホルマリン(ホルムアルデヒド水)**Formalin (Formaldehyde solution)****毒性****急性毒性** (LD₅₀[50%致死量]:mg/kg)

	マウス		ラット	
	♂	♀	♂	♀
経口	355	350	510	508
皮下	223	232	278	255
腹腔	30.2	32.0	35.2	33.2

イヌ-静脈 MLD(最小致死量):0.09g/kg

イヌ-皮下 MLD:0.35g/kg

ヒト-吸入 最小毒性発現量:17mg/m³/30 ヶ月**吸入毒性試験**

ウサギにホルマリンガスを吸入させたが、100ppm では 8 ヶ月以上生存し、500ppm では 23~33 日、1,000ppm では 14~16 日、2,000ppm では 4~13 日で死亡した。

病理組織所見として咽頭、気管支、肺において著明な肺気腫、肺胞壁の充血、出血などが認められ、また気管、気管支の上皮の壊死、剥脱、偽膜の形成などの著明な変化が認められた。

発癌性

ラット、マウスに無投与、2、6 および 15ppm のホルムアルデヒドを 1 日 6 時間、1 週 5 日、24 ヶ月吸入させた。1 ヶ月後 15ppm 投与ラットの 78%が鼻甲介に扁平上皮癌、1.8%に肺癌がみられた。15ppm 投与マウスの 1.8%に鼻甲介に扁平上皮癌がみられた。

致死量

100%液数滴で小児(3歳)の死亡例(経口)、37%液 30mL 服用で死亡例(成人)がある。100%液 120mL 服用の救命例(成人)もあるが胃壁の障害が著明であった。

副作用

作業限界値:0.5ppm

接触皮膚炎

ホルマリンガスに接触して斑点状白疹、脈管神経性浮腫。プラスターに混じったメラニン-ホルムアルデヒド樹脂から遊離した低濃度ホルムアルデヒドの繰り返し接触によりアレルギー性接触皮膚炎。

吸入刺激

目や気道に刺激を感じる最小濃度は 0.1~1.0ppm である。2~5ppm 濃度で咽頭、肺の刺激や、顔、頸などのガス接触部に紅斑が生ずる原因となる。

ホルムアルデヒド喘息

ホルムアルデヒド使用の作業現場で、ホルムアルデヒド喘息の発作があることが報告されている。

ホルマリン含有液(ホルマリンとして 5g)誤飲例

電撃的腹痛を訴え、ショック症状を呈し、蕁麻疹様皮膚炎発生。

ホルマリン約 30mL 誤飲例

意識は清明。呼吸は浅く、速く、末梢にチアノーゼ。高度の代謝性アシドーシス、腹部膨満、全身の浮腫が著明。

中毒症状**上部消化管の腐食と代謝性アシドーシスが著しい。**

消化管: 口腔・食道粘膜の障害、胃の腐食、出血性胃炎、嘔吐、下痢、腹痛。

中枢神経: めまい、無気力、運動失調、昏睡。

代謝: 代謝性アシドーシス。

循環: ときにショック。

肝・腎: ときに肝・腎の障害。

呼吸: 咳嗽、呼吸困難、肺水腫、化学性肺炎(2~5ppm 以上の吸入で)。

治療**■経口の場合****1)集中治療**

呼吸・循環の状態に注意し、集中治療を行なう。

呼吸管理:気道閉塞、自発呼吸の抑制、換気量の低下、血液ガスの悪化があれば、気管内挿管のうえ、ベンチレータを使用し、適切な人工呼吸(含 PEEP 療法)、酸素療法を行う。

循環管理:血圧低下がみられる場合には、輸液負荷、ドーパミン(2~5 μ g/kg/min より開始)の持続静脈内投与により血圧を維持する。効果がなければエピネフリンまたはノルエピネフリン(0.1 μ g/kg/min より開始)の持続静脈内投与を行う。ショックの場合には重炭酸ナトリウム [base excess \times 体重 \times 0.3(mEq/L)]により代謝性アシドーシスを補正する。

2)希釈

服用直後ならミルクまたは水を 200mL 前後飲ませ希釈する(小児では 15mL/kg を超えない量を飲ませる)。

3)胃洗浄

1~2 時間前の服用なら胃洗浄を行う。方法は以下の通り。大量の生理食塩水で胃洗浄を行う。服用後短時間内のもものに有効である。意識レベルの低下しているものには気管内挿管により気道を確保したうえで行う。意識のある場合は側臥位をとらせ、吸引装置を用意し、肺への誤嚥を防止するようにする。洗浄液の 1 回注入量は 5 歳以上 150mL、5 歳以下 50~100mL とし、反復して胃洗浄を行う。穿孔(胃)に注意し、認められれば緊急開腹手術を行う。

4)活性炭、下剤

活性炭の効果は明らかではないが、胃洗浄後投与する。

活性炭(粉末):成人 30~100g、小児 15~30g(1~2g/kg)を胃洗浄のあと、生理食塩水または D-ソルビトールとともに胃管より投与する。

下剤:硫酸マグネシウムまたは硫酸ナトリウム(成人 20~30g/回、小児 250mg/kg/回)、あるいは D-ソルビトール(35%)(成人 1~2g/kg/回、1 歳以上の小児 1~1.5g/kg/回)を活性炭が排泄されるまで 4~6 時間ごとに投与する。イレウスや腸雑音の聴取しえないものには禁忌であり、幼児には 2 回/日以上投与しない。下痢による体液喪失に注意する。硫酸マグネシウム過量投与による高マグネシウム血症の報告があるので注意する。

5)重炭酸ナトリウム

初回 1~2mEq/kg 静注、または動脈血ガス・pH の測定により投与量を決定する。

6)血液透析

ホルムアルデヒドおよび代謝物 formic acid の除去能があり、一般治療に反応しない代謝性アシドーシスが続くような重症例に施行する。

7)内視鏡

状態が許せば、食道・胃の傷害の程度を検索する。

使用上の注意**1.重要な基本的注意**

- (1)人体に使用する場合は歯科領域にのみ使用すること。
- (2)皮膚、粘膜(眼、鼻、咽頭等)に刺激作用があるので皮膚、粘膜に付着しないようにすること。
液を取り扱う場合にはゴム手袋等を装着すること。なお、付着した場合には多量の水で洗い流すこと。
- (3)眼に入らぬよう眼鏡等の保護具をつけるなど、十分注意して取り扱うこと。誤って眼に入った場合には、直ちに多量の水で洗ったのち、専門医の処置を受けること。
- (4)蒸気は呼吸器等の粘膜に刺激作用があるので、眼鏡、マスク等の保護具をつけ、吸入または接触しないよう注意すること。

2.副作用

本剤は使用成績調査等の副作用発現頻度が明確となる調査を実施していない。

その他の副作用

歯科領域の場合

歯根膜、根尖孔外に溢出した場合、歯根膜に過刺激が加わり歯根膜炎(頻度不明)を起こすことがある。

3.適用上の注意

投与経路:外用にのみ使用すること。(歯科領域を除く)

使用時:

- (1)誤飲を避けるため、保管及び取扱いには十分注意すること。
- (2)消毒後、残留するホルムアルデヒドは適切な方法で除去すること。(例えば、水洗、アンモニア水の散布、蒸発等)

取扱い上の注意

<注意>

1. 規定濃度を下回らない新鮮な消毒剤を用いるとともに消毒時間を守ること。
2. 被消毒体と消毒剤との接触を十分にすること。(例えば、体液等のついた器具、油の付いた器具、重ねたままの衣類などはよくない。)
3. 被消毒体の量、被消毒体による消毒剤の吸着などを考慮し消毒剤は適宜増減すること。
4. 高温であるほど消毒効果が高まるので18℃以上に保つようにすること。(ガス消毒の場合は、同時に湿度も75%以上に保つこと。)
5. 本剤により変質を来すもの(ある種の染色製品、革製品など)があるので注意すること。
6. 深部まで消毒剤の到着し難いもののガス消毒には、真空装置を用いること。
7. 本剤は長く保存するときや寒冷時にはパラホルムアルデヒドを生成して混濁することがあるが、温湯に浸して

少時間温めると溶消する。ただし蒸気消毒の場合には溶かす必要はない。

<配合禁忌>

アンモニア、水酸化アルカリ、重金属、たん白質、ヨウ素、易還元性物質は分解されるので配合しないこと。

参考文献

- 1) Documentation of the threshold limit values, 4ed, 1980.
- 2) Loomis, T. A.: Formaldehyde toxicity. Arch. Pathol. Lab. Med., 103:321,1979.
- 3) Logan, W. S. & Perry, H. O.: Contact dermatitis to resin-containing casts. Clin. Orthop. Relat. Res., 90:150,1973.
- 4) Leonardos, G., Kendak, D., et al.: Odor threshold determinations of 53 odorant chemicals. J. Air Pollut. Control Assoc., 19:51,1969.
- 5) Sakrila, A.: Formalin asthma in hospital laboratory staff. Lancet, 2:816,1975.
- 6) Hendrik, D. J. & Lane, D. J.: Formalin asthma in hospital staff. Br. Med. J., 1:607,1975.
- 7) Fassbinder, W., Seidl, S., et al.: The role of formaldehyde in the formation of hemodialysis-associated anti-N-like antibodies. Vox sang., 35:41,1978.
- 8) Goh, K. O.: Health hazards of formaldehyde. JAMA, 247:2778,1982.
- 9) Swenberg, J. A., Kerns, W. D., et al.: Induction of squamous cell carcinomas of the rat nasal cavity by inhalation exposure to formaldehyde vapor. Cancer Res., 40:3398,1980.
- 10) 佐藤健二・他:微生物の滅菌, 殺菌, 防微技術. 衛生技術会, 1982.
- 11) 馬場碩也:吸入によるホルムアルデヒド中毒の実験的研究. 福岡医学誌, 49:1588,1958.
- 12) 労働省労働衛生課:クロロホルム中毒並びにホルマリンによる皮膚炎. 労働衛生, 2:41,1961.
- 13) 木藤寿正, 山崎美表・他:誤飲による急性ホルムアルデヒド中毒—症例. 内科学誌, 70:1514,1971.
- 14) 加藤洋子, 荻原正洋・他:臨床麻酔, 19:1093,1985.
- 15) Eells, J. T., Mcmartin, K. E., et al.: Formaldehyde poisoning. Rapid metabolism to formic acid. JAMA, 246:1237,1981.
- 16) Bartone, N. F., Grieco, R. V., et al.: Corrosive gastritis due to ingestion of formaldehyde without esophageal impairment. JAMA, 203:50,1968.