

食用化學製品的 安全性 評價

編輯室

概要

美國에서는 食品保護委員會에서 過去 20년에 걸쳐 定期的으로 食用化學製品的 安定性評價의 一般原則과 評價實施手段에 關한 檢討를 繼續해 왔는데 이 報告는 最近에 提案된 慣例的 實施法에 依한 經驗으로서 評價한 結論이다.

食用化學製品이란 말은 特定の 機能的目的때문에 食品에 直接意識的으로 添加되는 物質뿐만 아니라 어떤 食品의 生産, 加工, 貯藏 및 包裝의 어느 段階에서든가 最終製品에 殘留하는 것과 間接的으로 添加되는 物質을 包含하므로해서 食品添加物이란 말을 쓰지 않았다.

但 基本的食料品 그 自体와 偶然히 混入된 汚染物質은 除外되나 天然食品이나 合成된 것도 相關없고, 營養의 有無도 關係가 없을뿐 아니라 生理的으로 活性이든 不活性이든 無關하다.

[毒性] 이란 人体에 危害를 끼치는 그 物質의 能力을 말하며 여기에는 畸型, 突然變異와 發癌效果를 이끄는 能力도 包含된다.

[安全性] 이란 그 物質의 用法에 提案된 分量과 使用方法에 따라서 使用했을 경우 그 物質로 因해서 人体에 危害가 發生치 않았다는 實際經驗된 確實性을 말하며

[危害性] 이란 提案되있는 分量과 使用方法에 따른 경우 그 物質을 씹으므로해서 人体에 危害가 생긴다는 可能性이 있음을 말한다.

安全性評價를 爲한 基礎

어떤 食用化學製品的 安全性은 食品中에 使用함에 있어 提案된 用途의 範圍, 對象으로된 國民의 食生活 패턴에서 消費된다고 믿어지는 分量과 그 化學製品이 이끄는 生物學的 反應의 種類와 그와 같은 反應을 이끈다고 생각되는 最少限의 攝取量을 勘案해서 査定해야하며 許可된 使用法에 의한 攝取量이 有害한 效果를 이끄는 程度로 많다고 생각되는 경우는 그 化學製品을 食品中에 使用하도록 許可해서는 안된다.

危險과 利益과의 關係

消費되는 狀態의 食品속에 殘存하는것이 化學製品을 使用하는것의 可否決定은 그와같은 使用이 安全하고(即 어떠한 危害도 이어나지 않는다는 實際의 確實性이 있을것)과 直接 또는 間接的으로 그것을 使用하므로해서 어떤 形態로 消費者에 利益을 가져올것이라는 두가지 保證에 의해서 行하여야 한다. 이 경우 考慮되어야할 要素로서는 다음과 같은

것이 포함된다.

- 消費者에 對해서 予想되는 危害性
- 消費者의 需要와 希望
- 食品의 供給과 公衆衛生上의 要求
- 食品生産者와 加工業者의 要求 및 經濟性
- 規制方法과 規制할 機能의 利用可能性

即 危險과 利益과의 關係는 주어진 狀況에 關係하는 周圍의 情勢에 따라 影響을 받는다. 例를 들자면 食糧이 不足되고 있는 地域에서 그 主食物의 供給이 惡性的 疫病으로 威脅을 받고있을 경우에는 그 疫病을 막을 수 있는 化學藥品을 쓰는것이 許可된 水準을 超過해서 殘留物이 食品속에 남는다해도 充分히 正當視되는 것과 같다.

化學 및 物理學的 特性

問題가 되어있는 物質은 化學 및 物理的인 用語로 特性을 부치기가 可能하여야 한다. 構造가 一定하고 安定되어있을 것과 有害한 量의 不純物을 含有치않도록 保證되 있어야 한다.

“Food chemicals Codex”는 美國과 他國家에서 醫藥品에서 하고있는 것과 같은 食用 化學製品에 對해서 純度와 組成의 國內인 基準을 표시하도록 計劃되고 있다.

여기에는 食用 化學製品의 基準이 善意的 製造順序에 따라 達成할 수 있는 化學的 및 物理的인 規格에 의해서 說明되고 있지만 同時에 識別과 安全性의 保證에 對해서도 適切한 基準을 나타내고 있다. 食品利用의 파탄과 새로운 毒性學的知識이 化學製品規格의 內容과 같이 登載되 있는 化學製品의 品目도 決定함이 期待된다. 그리고 化學製品이 使用되고 있는 食品속에서 그 化學品의 持續性과 그 食品의 成分에 對한 反應性과 食品속에서 그 化學製品이 轉換되어 생기는 物質의 識別도 알아두어야 한다.

食品속에서의 化學製品測定方法은 健康에 有毒한 分量 測定이 可能하고 正確하고 銳敏해야 한다. 變化되어 생긴 物質이 危險이 있을 것으로 보일 때는 그것을 探知하기 위해서 適切하고 正確하며 銳敏한

分析方法도 利用하여야 한다.

어떤 化學製品이 有害한 分量을 食品속에 갖고있으리라고 予想되지 않을 때는 流通되고 있는 食品에 對해서 日常 適用되는 實際的인 分析方法을 開發할 必要는 없다.

生物學的 局面

提案되어있는 食用 化學製品의 生理學的 藥學的 및 生化學的인 作用에 對해서는 精密히 計劃된 動物實驗結果는 사람에 對한 特定水準의 攝取量에 있어 安全性評價에 重要한 情報을 提供하는 것이된다. 그러나 種類가 다르므로 해서 사람에 使用할 경우의 安全基準은 여러가지 動物에 對한 研究에서 얻어진 데이타에 의해서 判斷되어야 하며 여러 條件下에서 化學製品의 安全性을 絶對적으로 確實하게 定할 수 있는 方法은 아직은 없다.

그러나 適切하게 하므로서 適切하다고 解釋되는 動物實驗은 사람의 食品속에 쓰여짐으로 해서 化學製品의 評價에 있어 通常 予想되는 安全性에 對해 實際的인 保證의 程度를 나타낼수는 있다는 것은 經驗을 통해서 말할 수 있다. 드문 예이기는 하지만 問題의 物質이 一般에 使用되어서부터 오래동안 있다가 動物實驗에서 有害한 反應이 發見되었기 때문에 사람에 對한 害는 아직 發見되지 않았드라도 그 物質의 使用이 中止된 일이 있다. 三塩化窒素, 어떤 色素와 사후홍, 그마린과 같이 2,3의 天然的 着香成分 등이 그 예이다. 人體에 있어서의 反應을 잘 研究하는 것은 化學製品의 安全性評價의 重要한 一面이며 職業적으로 또는 偶然하게 만난 被實驗者로부터 데이타가 提供되는 수도 있고 統制된 研究와 自發的인 志願者를 쓰므로해서도 그 可能性은 있으나 後者의 경우는 動物의 生化學的 및 毒物學的인 性質을 慎重하게 調査한 結果 被實驗者가 입을 危險이 知識을 얻고저하는 利益에 比해서 無視할 수 있을 程度로 적을때에만 行하여야 한다.

人體의 研究에서 얻어지는 데이타는 特別히 넓은 利用의 可能性을 갖인 物質의 安全性을 評價하는데 特別히 適合하다. 어떤 化學製品이 一旦 使用許可가

된 後는 長期에 걸쳐 여러 方面에서의 使用 條件 밑에 생긴 우려가 있는 人体에 有害한 영향에 對해서 消費者를 繼續觀察해야 하며 또한 使用經驗과 知識의 進歩가 必要할 때는 언제든지 그 安全性이 再評價되어야 한다.

새로운 化學製品的 使用許可는 적어도 두 種類以上の 動物에 對해서 長期에 걸쳐 飼育研究한 後 이루어짐이 通例이고 動物의 長期毒性的研究는 그 動物의 몸 全体, 또는 여러 器管에 對해서 有害한 影響을 이르는 用量的 水準을 찾아낼 수 있도록 計劃되고 있으나 研究對象物質의 毒性에 明確히 關聯있는 有害한 影響을 찾아내는 것이 그렇게 可能한 것은 아니다.

毒性水準外에 “有害하지는 않다” 라는 水準도 定해졌지만 適當한 幅의 安全率을 勘案해서 調整된 것이 사람들 食事に 想定되는 安全水準이 되는 것이다.

消費의 傾向

食用化學製品과 食品의 天然의 構成要素로서 오랫동안 使用되어온 어떤 物質은 評價를 하기 爲해서 科學的訓練과 經驗을 쌓 專門家들에 의해서 “安全하다고 一般적으로 認定되었다”(GRAS) 品目으로 評價되고 있는데 이때에 食品의 消費에 關한 特定 또는 合理的으로 推定된 과탄을 考慮해야하며 食品消費가 높은 水準은 平均 消費量의 1.5~3.5倍인 것이다. 食品中에 普通으로 쓰면 有益한 物質을 大量으로 잘못 쓴 때문에 有害한 結果가 생겼다고 해도 그것은 그 物質本來의 使用을 妨害하는 것이어서는 안된다.

規制關係

食品中の 化學製品 規制는 通常 部分的으로는 어떤 化學製品에 있어서도 攝取量의 安全한 水準이란 것이 있다는 原則에 立脚하고 있다. 예를 들자면 어떤 特定物質에는 高度의 毒性和 重大한 危害의 危險性이 있어서 許容도가 零으로 設定되었는데 零이란 概念은 分析上方法論의 發達에 따라서 쓰이는

것이지 安全性評價란 觀點에서는 그리 意味 있는 것은 못된다. 또는 어떤 경우는 少量의 化學製品에 食品中에 存在해 있음이 알려졌더라도 行政的으로는 “無視할 수 있는 殘留物” 即 公衆衛生에 關한 限意味없다 또는 重要치 않다고 取扱되고 있는 것이다.

行政上 目的을 爲해서는 毒性的으로 重要치 않은 範圍란 것을 認定해야 한다는 提案도 나도는데 食品中에 存在한다고 믿어지는 化學製品의 最大限의 水準이 技術的用途를 基礎로 計算되겠는가 또는 安全한 水準을 充分히 下廻하는 量이라는 것이 分析學的으로 決定될 경우는 危害가 發生할 可能性은 零에 가깝다.

이와같은 水準은 專門家에 의해서만 決定될 수 있고 그것은 毒性的으로는 無意味한 範疇속에 있고 規制上의 措置를 必要로 하지 않는다.

美國에서 法律上定義되고 있는 食品添加物은 모든 범주의 物質을 包含하며 이를 意圖한 目的에 使用함이 그 食品의 成分이라든지 또는 기타 方法으로 그 食品의 性質에 影響을 끼치는 結果를 가져오는 것을 內包하고 있다. 그 影響을 意識한 것인지, 直接的 또는 間接의 인지는 重要치 않으며 議會에서는 그 定義가 넓은 범위에 걸침을 考慮해서 몇가지 例外를 만들었지만 그 主要한 하나는 適格의 專門家들이 科學的手法과 食品中에 通常 쓰고 있는 經驗을 土台로 해서 意圖된 條件下에서는 安全하다고 一般적으로 認定되고 있는(GRAS) 것과같은 品目を 除外한다고 하는 것이었다.

이 除外利點은 어떤 食用化學製品의 使用을 許可하든가 制限하기 爲한 規制를 바라는 正式 申請을 安全性을 立証할 證據와 같이 提出함을 必要로 하는가를 決定함에 있어 科學的인 判斷을 非公式으로 쓰고 있다는 것이다.

食塩, 후추가루, 설탕, 食酢 및 케이크 파우더와 같은 一般의인 食品成分外에 몇百이란 物質이 [善意的 製造慣習 GMP]에 따라 쓰이고 있을 때 GRAS라고 看做되고 있다. 이 GMP란 말은 問題의 物質이 適當한 食品用인테다가 意圖된 效果를 發揮하

기 위해 必要한 限度보다 적은 量으로 食品中에 使用되고 또한 殘存되고 있음을 意味한다. 어떤 物質이 GRAS 이다란 判定은 그와같은 物質이 食品中에서 發見되었든가, 食品에 使用된 歷史와 그것을 醫藥品과 工業用으로 使用한 經驗과 物質自体와 化學的 또는 藥學的으로 이와 類似한 物質에 關한 生化學的 및 毒性學的의 證據를 考慮에 넣고 있다. 安全性評價에서 가장 重要한것은 그 意圖된 使用條件이다. 이들 條件에는 食用化學製品의 量의水準과 濃度外의 그 化學製品이 添加될 特定食品과 消費量과 頻度에 이를 消費하는 사람의 年令, 性別과 生理學的의 狀態가 包含된다.

이들 모든 情報가 入手될 때는 GRAS 라는 評價는 그 起源의 如何를 不問하고 食品添加物申請에 要求된 範圍內의 動物實驗의 必要性 없이 安全性保證을 提供할 수 있다. 勿論 安全性評價에 關한 새로운 知識이 發達됨에 따라서, 食品消費傾向의 變化에 따라서 또는 食品生産과 加工에 있어 어떤 物質의 技術的使用方法이 變化됨에 따라서 그 物質의 GRAS 로서의 地位는 再檢討되어야 할 必要도 없다.

毒性學的의 評價에 關한 現行實施法

食用化學製品의 毒性學的의 評價에 關한 現行實施法은 研究室에서 動物의 營養上 要求와 生物學的의 反應을 알고져 하는 經驗에서 發達되어 왔다. 今世紀初期부터 白鼠(랫테)의 生理, 解剖와 行動에 關한 研究가 이룩되어 結局 이 動物의 營養에 關한 檢査를 爲해 適當한 種類로서 選定되었다. 비타민의 發見과 研究는 今世紀의 20年代 乃至 40年代에 活潑히 이루어졌는데 이에 따라서 白鼠(其後는 其他 種類의 動物)의 一生에 걸친 飼育研究를 可能케한 飼料開發에 이어져가고 있다.

毒性學上의 實施法은 計劃과 規模의 兩面으로 發展되었고 現在에는 랫테와 마우스外에 적어도 一種의 非啮齒類哺乳動物을 쓰는것이 一般的 見解이며 개와 원숭이에 關한 研究에서는 적어도 一年(通常은 2年)에 걸친 繼續研究하여야 한다. 一般的으로

는 有害效果를 일으키지 않는 量의水準, 異常한 反應을 일으키는 投與量의 雙方을 보기 위한 期待下에 各 實驗動物에 對해서 試料의 投與量을 最少限 3段階로 計劃하고 試驗함이 通例이다. 또한 1試驗區當 飼育하는 랫테數는 當初 5~6마리였지만 近來에 와서는 牡, 牝 各 25마리씩을 쓰게 되었는데 이는 投與量에 關한 統計學的 妥當性을 높임에 必要하기 때문이다. 또한 그 物質의 作用을 나타내는 生化學的指數도 單純한 血液과 尿에 關한 測定值만 이었는데 各種體液과 組織에 있어서의 代謝產物, 乃至 그 以上의 指數로 늘어났다. 그리고 代謝試驗과 機能試驗도 實施되고 있고 催畸形의 可能性이나 泌乳에 重點을 둔 繁殖生理學上의 作用도 詳細히 研究되고 있다.

發癌可能性을 探究코져 生涯에 걸친 研究가 이루어지고 있고 現在 遺傳病理學上의 觀察이 生體組織試料과 死後에 얻어진 組織과 初創期에 檢査되었던 것보다 월등 많은 數의 組織과 器管에 對해서도 이루어지고 있으며 光學的顯微鏡에 이어 電子顯微鏡이 超微細한 組織의 變化를 探知하기 위해서 쓰여지고 있다.

動物의 體內에서 化學製品의 吸收, 蓄積, 排泄 및 生體內變化에 關한 研究는 間或 毒性學的의 評價를 爲해서는 될 수 없는것이 되었고 行動樣式研究도 그와같은 評價에 所用되며 將來는 食用化學製品에 있어서의 安全性評價에 있어 必須不可缺한 條件으로서 有害한 作用에 關해 더욱 많고 加一層 精密한 實驗을 하는 것이 日常業務가 될 것은 疑心의 余地가 없는 것이다.

發癌可能性評價

여러가지 경우 어떤 化學製品의 發癌能力은 다른 有毒한 危險을 알기 위해서 쓰여지는 動物을 써서 評價되며 發癌能力을 알기 위해서는 特別한 処置를 해야한다. 腫瘍이 發見되기까지는 오랫동안의 誘導期間을 必要로 하고 적어도 美國에서는 食品 醫藥品 化粧品法에 依해 發癌에는 特別한 重點을 두고있기 때문이다.

食品保護委員會와 FAO/WHO 合同食品添加物 專門委員會는 食用化學製品的 發癌能力 評價란 問題에 關해 1959年과 1961年에 各各 檢討를 했는데 다음에 記述한 것은 그 問題에 關한 現在의 見解이다.

一般的 考察 投與經路

化學的發癌物質은 여러가지 方法으로 投與할 수가 있는데 只今까지 가장 많이 쓰여진 3가지 經路는 皮下, 經口 및 局部投與이며 腹膜內注射와 組織內移植이란 方法도 쓰여져 왔다.

어떤 化學製成品이 사람에 對한 發癌의 危險 度를 評價하는 實驗은 可能한 限 사람이 거기에 接觸할 것이란 條件을 利用해야하며 消化器管을 通해 體內에 들어가는 合成物은 經口投與에 依해 實驗되어야 하며 皮膚나 肺와 接觸하게될 合成物은 局部的인 塗布나 吸入에 의한 實驗을 해야 한다. 特別한 경우를 除外하고 後者인 두가지 루-트는 사람이 食用化學製成品에 恒常 接하는 方法과 거의 關聯이 없다.

그대로의 形態에서 發癌性을 가진 發癌物質과 注射된 局部에서 新陳代謝에 의하여 그와같은 最終的인 形態로 變化할 수 있는 發癌物質은 普通 1회 또는 反復되는 皮下注射로 投與된다.

그러나 흔히 쓰이는 實驗動物에 對한 皮下注射結果는 注意해서 取扱되어야 하며 이들 實驗에서의 肉腫의 發生은 注射된 物質의 物理化學的的特性과 그 實驗의 特別한 條件에 關聯된다고 생각되기 때문이며 例를 들자면 [平滑한 表面의 發癌作用]은 백쥐나 其他 몇가지 動物에 있어 實驗에 쓰인 모든 物質(세로란, 나이론, 象牙, 銀, 白金等)의 充分한 量의 清潔한 얇은 移植片 가까운 結締組織細胞에 發生하며 백쥐에 對한 코레스테롤의 反復注射에 따라 弱한 發癌作用은 注入된 코레스테롤의 結晶表面이 原因으로되고 있다. 一般적으로 注射된 局部에서의 肉腫의 發生은 移植된 物質의 化學的成份에는 關係가 없는 것 같이 보이고 經口投與에 依한 發癌作用의 證據가 된다고는 볼 수 없는 것이다.

經口 루-트는 食用化學製成品(殺虫劑 및 除草劑의 殘留物을 包含한)과 많은 藥品 및 물의 汚染物質이 人體內에 들어가는 가장 좋은 經路이며 芳香族아민類의 發癌作用은 長期 經路投與로 가장 쉽게 나타나며 投與된 合成物의 總量은 많은 量 이어야 했지만 이는 新陳代謝에서 생기는 最終的인 發癌物質로서의 轉化가 制限되어 있는 것과 危險한 目的物에의 到達이 制限되어 있는 點에 있음을 알 수 있다.

投與量에 對한 應答

一般적으로 發癌作用이 있는 化學製成品의 投與量이 增加됨에 따라 腫瘍發生이 增加하며 潛伏期는 짧아진다. 어떤 化學製成品의 發癌能力이 一定投與量 水準으로 나타나 있다고 하더라도 投與量 水準이 그보다도 낮을 경우에는 潛伏期가 너무 길어서 그 動物의 一生동안 큰 腫瘍이 發生치 않는 수가 있기 때문에 여기 [癌이 發生치 않는 投與量 水準]이란 그 動物의 種類에 따라서 나타낼 수가 있고 反對로 投與量이 많으면 腫瘍이 눈에 띄기전에 그 動物이 죽어버리는 수도 있게 된다.

여러가지 發癌物質이 結合된 效果

同一 또는 다른 發癌物質投與를 同時 또는 連續的으로 할것 같으면 相加的, 相乘的 또는 抑制的 效果를 내는 수가 있다.

抑制的 效果는 新陳代謝에 따라 形態가 變化 함으로써 한쪽 또는 양쪽發癌物質의 有效水準을 낮추므로써 생기는 수도 있다(多核環狀炭化水素의 投與로 생기는 아민類에 의한 發癌作用抑制는 좋은 例다). 旣 狀況속에서는 反應할 部位의 競合도 重要하며 相乘的反應에 關하여 記錄에 나타난 가장 좋은 例는 마우스 皮膚에 腫瘍發生이 그것이다. 이 경우에는 發生劑(우레탄)과 促進劑(구로톤油)는 各 單獨으로 썼을 때는 極히 적게밖에 腫瘍을 發生하지 않지만 發生劑를 쓴 다음 促進劑를 썼을 때 腫瘍發生率이 높다는 結果가 생기고 있다.

發癌作用의 短縮實驗

現在는 無菌飼育한 動物에 있어서의 腫瘍發生만이 發癌作用의 妥當한 實驗으로 認定되고 있으며 이 實驗들을 數個月 또는 數年이란 期間을 要하므로 化學製品的의 發癌 危險可能性을 予言하기 爲해 보다 短期實驗을 求하여 왔는데 限定된 種類의 合成物에 對해서 相關關係가 얻어진 例도 몇가지 있기는 하지만 아직은 여러 化學製品的에 對해서 予言的으로 높은 價値를 지닌 實驗은 開發되지 못하고 있다. 이에 關聯해서 試驗管内에서 培養된 細胞의 化學的인 變形이 研究되고 있다. 卽 이와같이 變形된 細胞에서 생긴 分枝群中의 어떤것이 生体内에서는 腫瘍으로 成長하고 있기 때문이다.

마우스皮膚의 皮脂腺을 破壞하는 檢定法과 植物, 微生物에서 여러 變異의 誘發과 毒性實驗도 發癌作用의 短期間의 實驗으로서 提案되고 있다.

食用化學製品的의 發癌作用 探知方法

動物의 種類에 따라 感受性이 다를을 考慮해서 各 化學製品的의 實驗에는 적어도 두가지의 動物을 써야함이 一般的으로 勸告되고 있으며 더욱 사람이 있어서는 未成熟, 妊娠, 性別, 併用醫藥品等 特別한 條件을 갖고있어서 적어도 몇가지 點檢을 통해서 再現할 必要가 있다. 美國에서는 腫瘍을 가진 사람數는 1,000名當 約 3名이며 腫瘍의 지이는 高令層에 發生되고 있었다.

腫瘍發生을 探知하기 爲해 充分한 數의 動物群으로서 테스트함은 實質的이 못되고 사람이 恒常攝取하리라고 믿어지는 水準의 量을 越等超過한 量의 投與實驗을 一生에 걸쳐하는 方法을 部分的으로 補完해서 쓰여지고 있으며 一般的으로 投與되는 實驗藥品의 量은 藥理學上으로나 實際상 可能한 경우에는 사람이 通常攝取한다고 믿어지는 10倍~1,000倍로 할 것을 勸告하고 있다. 그러나 大量으로 投與되는 合成品은 낮은 吸收水準을 特色으로 하는 經路와는 다른 經路로 新陳代謝된다는것도 認定해야 할 것이다.

處置된 動物에서 腫瘍發生率이 낮음에 重點을 두게 되는데 各群에 割當될 動物數는 될수록 많을것과 腫瘍을 갖고있지않은 動物의 大部分이 그의 予想壽命의 大部分을 살게되는 것이 絶對必要하다.

腫瘍發生과 投與量과의 關係에 對한 情報를 얻기 爲해 쓰이는 動物에 腫瘍이 自然發生하는것 같은 경우에는 各 實驗用合成品의 投與에 있어 다른 몇가지 水準의 量을 써보아야 할 것이다.

모든 實驗用動物은 實驗中에, 死亡하든가 實驗終了때 解剖되며 이들은 慎重한 綜合的인 檢査를 받는 것이 絶對必要하며 이와같이 重要한것은 큰 그룹의 對照用動物을 이와 同時에 維持한다고 함이며 이들 動物은 實驗하는 化合物投與를 除外하고는 實驗구름의 動物과 같은 取扱을 받게된다.

이 같은 取扱속에는 같은 食餌를 주며 實驗用 合成品投與에 쓴것과 같은 賦形藥을 쓰는것도 包含된다. 對照用動物은 實驗그룹의 解剖結果와 比較하고저 解剖되어야 한다.

經口投與

化合物은 食餌의 攝取量을 評量함으로 해서 投與量을 管理하면서 食餌에 添加하든가 變化하기 쉬운 化合物의 경우 좋은 方法으로서 管을 胃속에 插入함으로써 더욱 正確하게 投與할 수가 있다.

安定한 水溶性化合物은 마시는 물속에 넣어서 投與할 수도 있다. 試驗化合物을 含有한 食餌는 頻繁히 調製해서 實驗用化合物의 變敗와 腐敗를 피하도록 貯藏되어야 한다. 또한 化合物을 마시는 물속에 넣어 投與할 때는 물을 每日 갈아주어야 한다. 아무튼 消費된 量을 記錄을 하고 全体攝取量이 計算되도록해야 한다.

供試最高投與量은 短期毒性的의 最少乃至 中程度에 該當하는 量으로서 實驗動物의 大部分이 적어도 一年間은 더 살아갈 수 있는 量이어야 하며 壽命을 短縮시키는 水準보다 적은 量의 投與도 해야한다. 動物의 生存이 威脅되지않는 限 化合物投與는 그의 壽命期間동안 繼續되어야 한다. 經口投與에 의한 化合物은 發癌作用研究에는 백쥐, 마우스, 및 랫스

타가 널리 쓰여지고 있으며 이를 위해 이들 動物의壽命이 比較的 짧은것이 이들 動物이 選擇되는 理由로 본다.

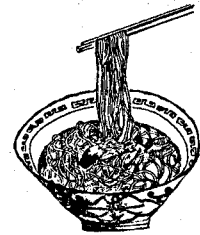
病理學的檢査

動物과 化合物의 種類, 投与 經路의 如何를 不問하고 全動物은 病理學的으로 檢査하는 것이 重要하며 이 目的을 위하여 頻死의 動物과 큰 腫瘍을 가진 動物을 죽여 빨리 死體解剖에 써야하며 모든 動物은 皮膚와 그 下部組織, 乳腺組織, 腹部, 胸部, 骨盤, 口腔諸腺과 內分泌와 神經系統의 細密한 檢

査와 完全한 剖檢을 받아야하며 모든 腫瘍과 그 可能인 部分은 固定시킨 다음 그 實驗動物에 有能한 病理專門家의 檢査를 받아야 하며 觀察된 腫瘍의 有意性을 確認하고자 對照群動作도 檢査를 받아 比較되어야 한다.

參考事項

이는 美合衆國研究審議會(NRC), 生物學 및 農學分科會, 食品 및 營養評議會, 食品保護委員會나 全美國科學아카데미에서 共同研究調査한 結果를 美保健厚生省食品化學課에서 發表한 것이다.



어십니까? 生活의 體育

하루 一萬步를 걷자

당신은 매일 얼마나 걷고 있습니까?
아침에 집에서 나와 버스 정류장까지 10분, 버스를 타고 내린 정류장에서 회사까지 5분, 왕복 30분을 걷는다고 합니다. 그리고 사무연락 관계로 사내를 왔다 갔다 하며, 점심 시간에는 밖에 나가기도 하고 다리틀 쓰는 시간은 모두 합해서 60분쯤 될 것입니다. 보통 1분간에 1백보를 걸으므로 6천보를 걷는 셈입니다.

만약 회사에서 앉아서만 일하는 사람이라든가 혹은 회의의 연속일 것 같으면 하루 2~3천보 밖에 걷지 않을 경우도 있을지 모릅니다. 이런 생활이

매일 계속되면 확실히 다리가 약해지는 것이 눈에 띄게 됩니다. 그러나 약해지는 것은 다리만이 아닙니다. 심장, 폐, 위장 등의 소화기 등 모든 기관의 기능이 약해집니다.

식칼이나 가위도 쓰지 않으면 녹이 얽니다. 사람의 몸도 마찬가지입니다. 적당히 움직이므로써 그 기능은 정상울 유지하는 것입니다. 너무 소중히 여기거나 반대로 너무 게을러서 몸을 움직이지 않으면 기능의 퇴화(退化)가 시작됩니다. 이것을 “폐용성 위축(廢用性萎縮)”이라고 합니다.

이 폐용성 위축을 방지하는 가장 쉬운 방법이 매일 1만보 걷기 운동입니다. 걷는다는 것은 가장 간단한 운동입니다만, 근육의 60~70%를 움직이게 되며 혈액 순환을 왕성하게 합니다.

“노화(老化)는 다리로부터 시작된

다”고 말합니다만 이것은 사실입니다.

하루 6천보밖에 걷지 않는 사람은 4천보를 더 걸도록 하고, 7천보 걷는 사람은 3천보를 더 걸어서 1만보를 걸도록 합니다.

만약 3천보가 부족하거든 출퇴근할 때 한 정류장 앞에서 내려 걸도록 합니다. 1보는 약 70cm 이므로 한시간에 약 4km 걷는 셈이 됩니다. 1만보를 걸려면 7km, 시간으로 약 한 시간 45분을 걸어야 합니다.

젊은이나 몸을 단련할 목적이라면 1분간에 130보 혹은 그 이상의 속도로 리듬에 맞추어서 걸읍시다.

그러나 밤 늦게 돌아와서, 남편, 딸, “오늘은 1만보에 약간 부족했기 때문에.....그래서 이집 저집 대포집을 돌아다니면서 마신 끝에, 겨우 1만보를 완수하고 왔지”

이런 것은 좀 곤란합니다만.