

물휴지류의 안전성 조사

김지형*, 엄선아, 강민정, 조중희, 박병규, 한영선, 허명제
인천광역시 보건환경연구원 약품분석과

A Study on the safety of commercial wet wipes and tissues

Ji-Hyeung Kim*, Sun-Ah Eom, Min-Jeung Gang, Jung-Hee Cho,
Byung-gyu Bark, Young-Sun Han, Myung-Je Heo

Division of Pharmaceuticals Analysis,
Incheon Research Institute of Public Health and Environment

Abstract

Purpose: The Purpose of this study was to investigate and evaluate the safety of wipes for clean the human body and wet tissue for restaurant

Methods: We analyzed sterilizing preservatives and the presence of harmful substances and microbial limit test in 50 wet wipes for human body and 60 wet tissues for restaurant. The contents of preservatives and formaldehyde, methanol and phthalate, heavy metals, fluorescent whitening agent were analyzed by HPLC, GC, and ICP, Mercury analyser, UV lamp, respectively.

Results: Sterilizing preservatives, methanol, formaldehyde, phthalate, and heavy metals in 50 wet wipes for human body conform to cosmetic safety standards. 60 wet tissues for restaurant conforms to hygiene product standard. And Microbial test results are safe in wet wipes for human body and wet tissues for restaurant But, sterilizing preservatives(CMIT/MIT) that is prohibited to use was detected in 3 wet tissues for restaurant and notified of nonconformity.

Conclusion: Wet wipes for human body and wet tissue for restaurant conform to safety management standards and sterilizing preservatives test. Continuous follow-up of sterilizing preservatives is required.

Key words: Wipe, Wet tissue, Preservatives, Methylchloroisothiazolinon, methylisothiazolinon

1. 서론

소득수준과 위생의식이 높아지면서 생활환경에서 다양한 용도로 사용되는 물휴지의 소비량이 증가하였다. 편리하게 이물질 제거에 사용할

수 있어 많이 이용되는 반면 물휴지에서 방부제나 인체에 유해한 살균제 성분, 이물, 중금속 등이 검출되었다는 언론보도와 가습기살균제 성분 등 유해 화학물질에 대한 소비자의 불안감이 공존한다(유현정 등, 2013). 생긴 모양은 비슷하

지만 사용목적에 따라 인체청결용 물휴지는 2015년부터 세정용 화장품으로 분류되고, 영·유아의 치아와 잇몸을 닦는 구강청결용 물휴지는 의약외품으로 분류되며, 식품접객업소용 일회용 물티슈는 위생용품으로 구분하고 있다.

부직포 외에 대부분이 물로 이루어져 있는 물휴지류는 미생물이 번식하거나 2차 오염이 발생할 수 있어 이를 방지하기 위해 살균·보존제를 사용하며, 전세계적으로 벤조산, 파라벤(메틸-, 에틸-, 프로필-, 부틸-), 디하이드로아세트산, 트리클로산과 같은 다양한 보존제가 사용되고 있다(유현경 등 2013). 우리나라에서는 화장품에 사용가능한 살균·보존제를 페녹시에탄올 및 파라벤류 등 60여종에 대해 화장품 원료기준 고시에 종류별 사용량을 제한하고 있다.

벤조산은 물과 알코올류에 잘 녹고 가격이 저렴하며 독성이 낮아 식품 및 화장품에 많이 사용한다. 파라벤은 화학적으로 안정하며 제형화가 쉽고 활성범위가 넓어 박테리아 및 곰팡이 번식을 방지하기 위해 식품, 의약품, 생활용품 등 다양한 분야에 사용되며, 트리클로산은 식품, 화장품에도 사용되지만 치태세균에 항균효과가 있고 치약류에 사용된다(Soni M G, 2005).

글루콘산클로르헥시딘은 피부 독성이 낮고 광범위한 항균작용이 있어 의약외품으로서 뿐만 아니라 의약품, 화장품 등에 널리 사용된다. 세틸피리디늄 클로라이드는 국내 화장품에서 살균·보존제로 사용되고 있으며 0.08 % 이하로 사용할 수 있다. 일본의 경우 점막 적용 제품에 0.01 %, 점막 적용 외 씻어내지 않는 제품에서 1.0 % 이하, 점막 적용 외 씻어내는 제품에서 5.0 % 로 사용가능하며 유럽과 미국에서는 살균·보존제 성분으로 관리하고 있지 않다(MFDS, 2017). 메칠클로로이소치아졸리논과 메칠이소치아졸리논은 미국에서 개발된 살균·보존제로 물에 잘 녹고 휘발성이 높다. 국내에서는 SK케미칼에서 개발 후 가습기살균제, 치약, 샴푸 등에 사용되는데 피부과민성 질환을 초래하고 흡입독성이 있어 천식 등 호흡기 질환을 초래하는 것

으로 보고된다(MFDS, 2017).

본 연구에서는 인체청결용 물휴지와 식품접객업소에서 사용되는 물티슈를 대상으로 인체청결용 물휴지에서 중금속, 메탄올, 포름알데히드, 프탈레이트, 미생물한도 등 안전관리기준과 살균·보존제를 검사하고, 식품접객업소용 물티슈에서 위생용품 관리기준인 형광증백제, 세균수, 대장균 검사와 살균·보존제를 검사하여 안정성 실태를 점검하고자 하였다.

II. 재료 및 방법

1. 실험재료

인체청결용 물휴지는 2018년 온라인 유통 제품 20품목과 대형마트 유통제품 30품목을 수거하여 검사하였고, 이 중 33품목은 유아용 제품이었다. 식품접객업소용 물티슈는 2018년 6월부터 7월까지 인천 시내 식당에서 손님에게 제공하는 물티슈를 각 구별로 2 ~ 9 품목씩 총 60품목을 수거하여 검사하였다.

2. 표준물질 및 시약

납 등 중금속은 Inorganic Ventures사의 ICP용 표준물질(Christiansburg, USA), 수은은 Accu Standard(New Heaven, USA), 메탄올과 프탈레이트류 표준물질은 Sigma Aldrich(Saint Louis, MO, USA), 포름알데히드 표준물질은 Kanto Chemical(Tokyo, Japan)에서 구입하여 사용하였다.

살균·보존제 중 메칠이소치아졸리논(Methyl-isothiazolinone, MIT), 트리클로카반(Triclocarban, TCC), 트리클로산(Triclosan, TC), 아이오도프로필부틸카바메이트(Iodopropynyl Butylcarbamate, IPBC), 클로르헥시딘(Chlorhexidine digluconate, CH), 벤질알코올(Benzyl alcohol, BAH), 페녹시에탄올(Phenoxy ethanol, PE), 벤조산(Benzoic acid, BA), 데하이드로아세트익애씨드(Dehydroacetic acid, DHA), 살리실릭애씨드(Salicylic acid, SSA), 파라옥시안식향산에틸(Ethyl parahydroxy benzoate,

ePHBA), 파라옥시안식향산프로필(Propyl parahydroxy benzoate, pPHBA), 파라옥시안식향산부틸(Butyl parahydroxy benzoate, bPHBA)은 Sigma Aldrich(Saint Louis, MO, USA)사의 표준품을 사용하였다. 클림바졸(Climbazole, CB), 세틸피리다늄 클로라이드(cetylpyridinium chloride, CPC), 소브산(Sorbic acid, SA)은 USP Reference Standard (Twinbrook Pkwy, Rockville, Germany)사의 표준품을 구입하였고, 클로페네신(Chlorphenesin, CP), 파라옥시안식향산이소프로필(Isopropyl parahydroxy benzoate, ipPHBA)은 Alfa Aesar(Heysham, England)사의 표준품을 구입하여 사용하였다. 메칠클로로이소치아졸리논(Methylchloro-isothiazolinone, CMIT)은 Fluka (Steinheim, U.K)사의 표준품을 사용하였고, 파라옥시안식향산메틸(Methyl parahydroxy benzoate, mPHBA), 파라옥시안식향산이소부틸(Isobutyl parahydroxy benzoate, ibPHBA)은 TCI (Tokyo, Japan)사의 표준품을 사용하였다.

추출과 분석에 사용한 아세토니트릴(Acetonitrile)은 J.T.Baker, 메탄올(Methanol)은 Burdick&Jackson사의 제품을 사용하였고, 증류수는 초순수제조기(Milli-Q Direct 16, Merk Millipore, Germany)로 정제된 초순수를 사용하였다.

3. 시험방법

인체청결용 물휴지의 중금속, 메탄올, 포름알데히드, 미생물한도 시험은 화장품 안전기준 등에 관한 규정 [별표4] 유통화장품 안전관리 시험방법에 따라 시험하였고, 식품접객업소용 물티슈의 형광증백제, 일반세균, 대장균 시험은 위생용품의 기준 및 규격 시험법에 따라 시험하였다. 인체청결용 물티슈와 식품접객업소용 물티슈의 살균·보존제 시험은 화장품 사용한다 성분 분석법 가이드라인에 따라 시험하였고, 클로헥시딘(CH)은 오미현 등(2012)의 방법을 준용하였다.

물휴지와 물티슈의 전처리는 부자재를 제외한 액상만 취하기 위하여 물휴지를 10 mL 일

회용 주사기에 한 장씩 넣고 눌러 액상만 모아 검체로 사용하였다.

4. 시험장비

시료 전처리에 사용된 초음파장치는 Branson 8510E-DTH(Branson Ultrasonics, Danbury, CT, USA)를 사용하였다. 납 등 중금속 5종은 극초단파분해장치 C9000(Tekton, Bucheon, Korea)를 이용하여 시료를 분해하고 유도결합플라즈마 분광기 Perkin-elmer, Optima 5300DV(Perkimelmer, Waltham, MA, USA)를 이용하여 검출량을 측정하였다. 수은은 금아말감원자흡광 광도법을 이용한 Mercury Analyzer Hydra II C (Teledyne Leeman, Hudson, NH, USA)로 측정하였다. 형광증백제 시험은 자외선 램프(Ultraviolet lamp, CAMAG)를 이용하고, 메탄올과 프탈레이트류 분석은 Scion 450-GC (Scion instruments, USA)를 사용하였다. 포름알데히드, 메칠이소치아졸리논(MIT), 메칠클로로이소치아졸리논(CMIT), 트리클로카반(TCC), 트리클로산(TC), 클림바졸(CB), 클로페네신(CP)은 Thermo Ultimate RS 3000 (Thermo fisher Scientific Inc, Waltham, USA)를 사용하였고, 벤질알코올(BAH), 페녹시에탄올(PE), 소브산(SA), 벤조산(BA), 데하이드로아세트익세르드(DHA), 살리실릭에씨드(SSA), 파라옥시안식향산(메칠, 에칠, 이소프로필, 프로필, 이소부틸, 부틸)(mPHBA, ePHBA, ipPHBA, pPHBA, ibPHBA, bPHBA), 아이오도프로피닐부틸카바메이트(IPBC)은 Shiseido SP3023 (Shiseido Co. Ltd., Japan)를 사용하였으며, 세틸피리다늄클로라이드(CPC), 클로헥시딘(CH)은 Varian 920-LC (Varian, USA)를 사용하였고 분석조건은 (Table 1)과 같다.

메칠이소치아졸리논(MIT)과 메칠클로로이소치아졸리논 혼합물(CMIT) 확인은 액체크로마토그래피 질량분석기 TSQ Quantum Ultra(Thermo Fisher Scientific Inc, Waltham, USA)를 이용하였으며 분석조건은 (Table 2)와 같다.

Table 1. Operation conditions of HPLC

Compounds	Detector	Column	Mobile phase	Flow rate (mL/min)		
Formaldehyde	PDA 355 nm	CAPCELL PAK C18 (250X4.6 mm 5 μm)	0.01M Hcl:ACN(2:3)	1.0		
CMIT	DAD 275 nm	Sunfire C18 (150X4.6 mm 5 μm)	A: 0.1 % phosphoric acid : ACN (95 : 5) B: 0.1 % phosphoric acid : ACN (5 : 95) 0 min(100:0) → 8 min(100:0) → 15 min(20:80) → 20 min(20:80) → 25 min(100:0) → 30 min(100:0)	0.8		
MIT						
TCC	DAD 265 nm	Sunfire C18 (150X4.6 mm 5 μm)	3 % Acetic acid in Water : ACN (25:75)	0.8		
TC	DAD 280 nm	CAPCELLPAK C18 (250X4.6 mm 5 μm)	ACN : Water (6:4)	1.0		
CB	DAD 275 nm	Xterra C18 (250X4.6 mm 3.5 μm)	0.005M 1-Hexane sulfonic Acid : MeOH (35:65)	1.0		
CP						
IPBC	PDA 220 nm	CAPCELL PAK C18 (150X4.6 mm 5 μm)	ACN : DW (3:2)	1.0		
CPC	DAD 262 nm	X-bridge C18 (250X4.6 mm 5 μm)	0.1M ammonium acetate : MeOH : 0.2M tetrabutyl ammonium hydrogen sulfate (15 : 80 : 5)	0.8		
CH	DAD 239 nm	CAPCELL PAK MG C18 (250X4.6 mm 5 μm)	A: 0.1M monosodium dihydrogen orthophosphate with 0.5 % triethylamine in DW(pH 3.0) : ACN (7:3) B: Acetonitrile	1.5		
			Time(m)		A(%)	B(%)
			4		78	22
			9		50	50
			15		50	50
			20		30	70
			25		20	80
			30		50	50
			35		78	22
			40		78	22
BAH	PDA 220 nm	CAPCELLPAK C18 (250X4.6 mm 5 μm)	A : 0.1 % phosphoric acid in water B : 0.1 % Phospholic acid in ACN	0.8		
PE			Time(m)		A(%)	B(%)
SA			5		90	10
BA			16		85	15
DHA			18		85	15
SSA			35		70	30
mPHBA			45		70	30
ePHBA			46		60	40
ipPHBA			50		60	40
pPHBA			51		90	10
ibPHBA			60		90	10
bPHBA						

Table 2. Operation condion of CMIT/MIT by HPLC-MSMS

Instrument	Parameter	Condition		
HPLC	Column	CAPCELL CORE ADME(150X2.1 mm i.d., 2.7 μ m)		
	Mobile Phase	A: 0.1 % acetic acid in Water B: 0.1 % acetic acid in Methanol		
	Flow rate	0.3 mL/min		
	Gradient	0.0min(90:10) \rightarrow 3.5min(5:95) \rightarrow 6min(5:95) \rightarrow 6.1min(90:10) \rightarrow 9min(90:10)		
MS/MS	Ionization mode	ESI Positive		
	Compounds	Precursor(m/z)	Product(m/z)	Collision energy
	CMIT	116.2	71.35	19
		116.2	98.25	18
		116.2	101.225	23
	MIT	150.125	87.25	38
		150.125	96.225	22
		150.125	115.2	21

III. 결과

1. 살균·보존제 분석방법 유효성 검토

살균·보존제 21종 시험법의 유효성을 검증하기 위해 의약품등 분석법의 밸리데이션에 대한 지침을 참고하여 직선성(Linearity), 검출한계(Detection Limit), 정량한계(Quantitation Limit), 정밀성(Precision), 정확성(Accuracy)을 확인하였다. 살균·보존제 21종 각각의 표준물질을 5단계 희석하여 검량선을 작성하고, 1차 회귀방정식 ($y = Sx + b$)으로 상관계수(r^2)을 구하여 직선성(Linearity)을 검토하였고 그 결과는 (Table 3)과 같다. 검출한계(LOD)는 $DL = 3\sigma/S$ (σ : 감응의 표준편차, S: 검정곡선의 기울기)로 구하고 정량한계(LOQ)는 $10\sigma/S$ (σ : 감응의 표준편차, S: 검정곡선의 기울기)로 구하였다.

2. 인체청결용 물휴지 안전성 조사

화장품 안전기준에 따라 인체청결용 물휴지 50건을 대상으로 중금속(납, 니켈, 비소, 안티몬, 카드뮴, 수은), 메탄올, 포름알데히드, 프탈레이트류, 미생물 한도시험(총호기성생균수, 세균 및 진균수, 대장균·녹농균·황색포도상구균) 검사

Table 3. preservative analysis method validaton.

Compounds	Linearity (R^2)	LOD (mg/L)	LOQ (mg/L)	Precision		Accuracy
				Conc. (mg/L)	RSD (%) (n=5)	Recovery \pm RSD(%) (n=5)
CMIT	0.9999	0.03	0.04	1	0.71	99.1 \pm 1.15
MIT	0.9999	0.02	0.07	1	0.52	98.9 \pm 0.64
TCC	1.0000	0.01	0.04	1	0.08	96.4 \pm 1.39
TC	0.9986	0.07	0.22	5	0.47	95.1 \pm 0.59
CB	0.9997	0.42	1.27	10	1.05	97.0 \pm 1.15
CP	0.9997	0.72	2.18	10	0.96	95.8 \pm 1.07
IPBC	0.9998	0.82	2.71	5	1.29	96.9 \pm 0.58
CPC	0.9987	0.01	0.37	1	0.43	90.5 \pm 0.83
CH	0.9995	0.39	1.19	5	0.06	89.9 \pm 1.31
BAH	0.9999	0.06	0.19	2	1.15	97.7 \pm 1.28
PE	1.0000	0.02	0.06	2	0.33	100.0 \pm 0.37
SA	0.9999	0.07	0.21	2	1.16	97.7 \pm 1.30
BA	0.9998	0.08	0.24	2	0.69	98.7 \pm 0.77
DHA	0.9995	0.07	0.23	2	1.20	98.2 \pm 1.34
SSA	0.9999	0.05	0.15	2	1.17	100.2 \pm 1.31
mPHBA	1.0000	0.04	0.12	2	0.43	98.5 \pm 0.48
ePHBA	0.9999	0.06	0.21	2	1.15	99.7 \pm 1.29
ipPHBA	1.0000	0.03	0.09	2	1.32	97.4 \pm 1.48
pPHBA	0.9999	0.06	0.21	2	1.15	99.7 \pm 1.29
ibPHBA	1.0000	0.04	0.13	2	1.68	97.7 \pm 1.88
bPHBA	1.0000	0.03	0.11	2	0.72	98.8 \pm 0.80

결과 모두 안전리기준 허용한도 이내로 기준에 적합하였고 그 결과는 (Table 4)와 같다.

Table 4. Result of Safety management test in wipes

Test	Allowable limit	No of Detected Sample	Detection range
Pb (μg/g)	20 or less	3	0.002 ~ 0.052
Ni (μg/g)	10 or less	6	0.004 ~ 0.284
As (μg/g)	10 or less	25	0.000 ~ 0.074
Sb (μg/g)	10 or less	8	0.001 ~ 0.038
Cd (μg/g)	5 or less	3	0.000 ~ 0.004
Hg (μg/g)	1 or less	5	0.00001 ~ 0.00005
MeOH (%)	0.002 or less	15	0.0001 ~ 0.0007
Formaldehyde (μg/g)	20 or less	46	0.01 ~ 9.72
Phthalates (DBP, BBT, DEHP) (μg/g)	100 or less as sum	21	0.00 ~ 3.74
Microbial limit test	Not Detected	0	Not Detected

인체청결용 물휴지는 2015년부터 공산품에서 화장품으로 전환하여 관리하고 있다. 화장품 안전 기준에서 중금속은 납, 니켈, 비소, 안티몬, 카드뮴, 수은 6종을 관리하며, 본 연구에서 검출빈도가 가장 높게 나타난 비소(As)는 인체에 축적될 수 있고 배설이 잘 되지 않으며 피부 및 신경계를 비롯한 다른 장기에 독성을 일으킬 수 있고 적은 양이라도 지속적으로 노출시 발암원의 가능성이 있으므로 전 유형의 화장품에 10 ppm 이하로 관리하고 있다. 인체청결용 물휴지 중 중금속은 검출이 되지 않거나 아주 낮은 수준 함량을 나타냈다.

일반 화장품에서 메탄올은 2,000 ppm, 포름알데히드는 2,000 μg/g 의 잔류허용한도를 두고 있으나, 물휴지는 영유아에게 많이 사용되는 점을 고려하여 공산품일 때 기준과 동일하게 메탄올 20 ppm, 포름알데히드 20 μg/g

으로 다른 화장품보다 100배 더 엄격하게 관리하고 있다. 검사결과 메탄올은 15품목에서 1 ppm ~ 7 ppm 검출되었고, 포름알데히드는 46품목에서 0.01 μg/g ~ 9.72 μg/g 검출되어 모두 허용치 이하로 안전한 수준이었다.

프탈레이트류(디부틸프탈레이트, 디에칠헥실프탈레이트, 부틸벤질프탈레이트에 한함)는 제품의 생산 또는 보관 과정에서 플라스틱제품(용기, 펌프, 고무패킹 등)과의 접촉에 의해 용출되어 비의도적으로 검출될 수 있다. 본 연구에서는 21제품에서 0.00 ppm ~ 3.74 ppm 검출되었으나 모두 100 ppm 이하로 안전한 수준이다.

미생물의 오염을 점검하기 위해 총호기성생균수(세균 및 진균), 대장균, 녹농균, 황색포도상구균 등 미생물한도시험 결과 모두 불검출로 확인되었다.

사용상의 제한이 필요한 원료에 해당하는 살균·보존제 중 21종에 대한 분석 결과 인체청결용 물휴지 50품목 중 44품목에서 살균·보존제가 검출되었고, 분석한 살균·보존제 21종 중 4종이 검출되었으며, 이 중 2종 이상 동시에 검출된 물휴지는 5품목으로 세틸피리디늄클로라이드(CPC)와 벤조산(BA)을 동시에 사용한 제품이 2품목, 클로헥시딘(CH)과 벤조산(BA)을 함께 사용한 제품이 2품목, 세틸피리디늄클로라이드(CPC), 벤조산(BA), 살리실산(SSA)이 동시에 검출된 제품이 1품목으로 나타났다. 검출된 살균·보존제는 모두 사용한도 이내로 그 결과는 (Table 5)에 나타내었다.

인체청결용 물휴지에서 검출빈도가 가장 높은 살균·보존제는 벤조산(BA)으로 조사대상의 70 % 에서 검출되었고, 검출농도는 80 ppm ~ 4,000 ppm 범위로 나타났다. 배호정 등(2018)의 살균·보존제 검사결과에서도 안식향산나트륨을 가장 많이 사용하는 것으로 나타났으며 검출농도도 200 ppm ~ 3,500 ppm으로 본 조사와 비슷하게 나타나 인체청결용 물휴지에 주로 사용되고 있는 것을 알 수 있었다.

Table 5. Result of preservative test in wipes and wet tissues

Compounds	Maximum Allowed Amount (%)	Wet wipes for human body			Wet tissues for restaurant		
		No. of Detected Sample	Detection range(%)	Detection rate(%)	No. of Detected Sample	Detection range(%)	Detection rate(%)
CMIT/MIT	Do not use	-	-	-	3	0.0017	5.0
MIT	Do not use	-	-	-	-	-	-
TCC	0.2 or less	-	-	-	-	-	-
TC	Do not use	-	-	-	-	-	-
CB	0.5 or less	-	-	-	-	-	-
CP	0.3 or less	-	-	-	-	-	-
IPBC	1 or less	-	-	-	1	0.002	1.7
CPC	0.08 or less	12	0.001 ~ 0.021	24.0	27	0.000 ~ 0.003	45.0
CH	0.05 or less	2	0.002 ~ 0.003	4.0	-	-	-
BAH	1 or less	-	-	-	3	0.02 ~ 0.05	5.0
PE	1 or less	-	-	-	1	0.05	1.7
SA	0.6 or less	-	-	-	1	0.001	1.7
BA	0.5 or less	35	0.01 ~ 0.39	70.0	2	0.009 ~ 0.014	3.3
DHA	0.6 or less	-	-	-	-	-	-
SSA	0.5 or less	-	-	-	-	-	-
mPHBA	1 or less	1	0.05	2.0	-	-	-
ePHBA	0.4 or less	-	-	-	-	-	-
ipPHBA	0.4 or less	-	-	-	-	-	-
pPHBA	0.4 or less	-	-	-	-	-	-
ibPHBA	0.4 or less	-	-	-	5	0.005 ~ 0.009	8.3
bPHBA	0.4 or less	-	-	-	-	-	-

벤조산과 벤조산나트륨염은 식품, 화장품, 제약산업에서 방부제로 널리 사용되며 항균작용이 뛰어나고 물과 알코올류에 잘 녹고 가격이 저렴하며 독성이 낮다. WHO 기준에 의하면 인간의 하루허용섭취량은 5 mg/kg 정도이다. 그러나 특정한 작용기를 지니고 있어 정상세포가 영향을 받아 두드러기 및 천식과 같은 질병을 유발할 우려가 있다(Judson R. 2009).

세틸피리디늄 클로라이드(CPC)는 0.5 ~ 206 ppm 범위로 12품목에서 검출되었고, 클로헥시딘(CH)은 2품목에서 각각 17 ppm, 26 ppm 검출되었고 메칠파라벤(mPHBA)이 1품목에서 503 ppm 검출되었다.

3. 식품접객업소용 물티슈 안전성 조사

위생용품으로 분류되는 식품접객업소용 물티

슈 60건은 위생용품의 기준 및 규격에 따라 형광증백제, 일반세균, 대장균 검사를 하였고 결과는 모두 불검출로 안전하게 관리되고 있는 것으로 나타났다.

식품접객업소용 물티슈는 보존기간을 연장하고자 살균·보존제를 사용하여 제조할 수 있다. 다만, 제주시 화장품법에 따라 사용상 제한이 필요한 살균·보존제 성분에 한하여 그 사용기준에 적합하게 사용하거나 식품위생법에 따른 식품첨가물에 한해 사용할 수 있다. 화장품법에 따른 사용상 제한이 필요한 살균·보존제 21종에 대한 검사 결과는 (Table 5)와 같다.

식품접객업소용 물티슈 60품목 중 33품목에서 살균·보존제가 검출되었고, 이 중 2종 이상 동시에 검출된 것은 6품목으로 세틸피리디늄 클로라이드(CPC)와 메칠클로로이소치아졸리논과

메칠이소치아졸리논(3:1) 혼합물(CMIT/MIT)을 사용한 제품 2품목, 소브산(SA)과 이소부틸파라벤(ibPHBA)을 혼합하여 사용한 제품은 1품목, 세틸피리디늄 클로라이드(CPC)와 벤질알콜(BAH), 이소부틸파라벤(ibPHBA)이 동시에 검출된 제품인 1품목, 세틸피리디늄 클로라이드(CPC)와 벤질알콜(BAH), 벤조산(BA)이 동시에 검출된 제품이 1품목, 벤질알콜(BAH), 벤조산(BA), 이소부틸파라벤(ibPHBA)이 동시에 검출된 제품이 1품목으로 나타났다.

식품접객업소용 물티슈에서 검출빈도가 가장 높은 살균·보존제는 세틸피리디늄 클로라이드(CPC)로 검출된 33품목 중 27품목에서 2 ppm ~ 28 ppm 검출되었다. 세틸피리디늄 클로라이드(CPC)는 세균의 세포막을 구성하고 있는 인산과 결합하여 세포벽을 손상시켜 항균작용을 하는 것으로 알려져 있으며 구강청결제에 많이 사용되는 살균·보존제이다(김 등, 1999).

다음으로 이소부틸파라벤(ibPHBA)이 5품목에서 50 ppm ~ 90 ppm 검출되었다. 벤질알콜(BAH)은 3품목에서 200 ppm ~ 500 ppm 검출되었고, 벤조산(BA)은 2품목에서 각각 90 ppm, 140 ppm 검출되었으며, 그밖에 페톡시에탄올(PE) 490 ppm, 아이오도프로피닐부틸카바메이트(IPBC) 20 ppm, 소브산(SA) 8 ppm 으로 각 1품목씩 검출되었다. 가습기 살균제로 논란이 되었고 사용이 금지되어 있는 메칠이소치아졸리논과 메칠클로로이소치아졸리논(3:1) 혼합물(CMIT/MIT)이 3품목에서 16.6 ppm ~ 17.4 ppm 범위로 검출되었다. 이 3품목은 모두 서로 다른 구에서 수거하였으나 경기도 소재 한 업체에서 생산된 제조번호만 다른 제품이었다. 메칠클로로이소치아졸리논과 메칠이소치아졸리논(3:1) 혼합물(CMIT/MIT)은 피부, 호흡기, 눈에 강한 자극을 주기 때문에 샴푸와 같이 사용 후 씻어내는 제품에 한해 0.0015 % (15 ppm) 이내로 희석해서 쓸 수 있으나, 물티슈 등에는 사용이 금지되어 있다. 메칠이소치아졸리논(MIT)도 사용 후 씻어내는 제품에 한해 0.01 % (100 ppm) 이내로 쓸 수 있으나,

기타 제품에 대해서는 사용이 금지되어 있다. CMIT/MIT 혼합물은 고농도 사용시 피부발적, 알러지 반응 등 우려가 있다(Lundov MD 2012).

IV. 결론

온라인과 인천에 유통 중인 인체청결용 물휴지 50품목과 인천 시내 식당에서 손님에게 제공하고 있는 식품접객업소용 물티슈 60품목을 수거하여 안전성을 점검하였다.

인체청결용 물휴지는 화장품 안전기준을 적용하여 중금속 6종, 메탄올, 포름알데히드, 프탈레이트류, 미생물한도를 검사하고, 사용상 제한이 있는 살균·보존제 21종을 검사하였다.

식품접객업소용 물티슈는 위생용품 기준 규격에 따라 형광증백제, 일반세균, 대장균 검사와 살균·보존제 21종을 검사하였다.

인체청결용 물티슈와 식품접객업소용 물티슈 모두 화장품과 위생용품 관리 기준에 적합한 안전한 수준임을 확인하였다.

살균·보존제 21종을 점검한 결과 인체청결용 물휴지에서는 벤조산(BA), 세틸피리디늄 클로라이드(CPC), 클로헥시딘(CH), 메칠파라벤(mPHBA)이 검출되었고, 이 중 벤조산(BA)을 가장 광범위하게 사용하고 있는 것을 알 수 있었다.

식품접객업소용 물티슈에서는 세틸피리디늄 클로라이드(CPC), 이소부틸파라벤(ibPHBA), 벤질알콜(BAH), 벤조산(BA), 아이오도프로피닐부틸카바메이트(IPBC), 페톡시에탄올(PE), 소브산(SA), 메칠이소치아졸리논과 메칠클로로이소치아졸리논(3:1) 혼합물(CMIT/MIT) 등 인체청결용 물휴지에 비해 여러 종류의 살균·보존제가 검출되었고, 이 중 세틸피리디늄 클로라이드(CPC)를 가장 다양한 제품에 사용하고 있는 것으로 나타났다. 또한 사용이 금지된 메칠클로로이소치아졸리논과 메칠이소치아졸리논(3:1) 혼합물(CMIT/MIT)이 검출된 경우도 3품목 있어서 앞으로도 꾸준한 점검과 관리가 필요하다.

V. 참고문헌

1. Yoo Hyunjung, Hwang Haesun. (2013). Consumer use pattern of wet tissue for infants, Korean society of environmental health and toxicology. 614.
2. 한국소비자원, (2016).. 물티슈 안전실태 조사.
3. Soni MG, Garabin IG, Burdock GA. (2005). Safety assessment of esters of p-hydroxybenzoic acid(parabens). *Food and Chemical Toxicology*. 43, 985-1015.
4. 식품의약품안전평가원, (2017). 화장품 중 세틸 피리디늄크로라이드 위해평가.
5. 식품의약품안전평가원, (2017). 화장품 중 메칠 클로로이소치아졸리논과 메칠이소치아졸리논 혼합물 위해평가.
6. 배호정, 정홍래, 이소현, 이성봉, 송서현, 홍미연, 김범호, 박광희, 윤미혜, (2018). 유통 중인 물티슈의 안전성 조사 연구, Journal of Food Hygiene and Safety, 33(1), 83-88.
7. 식품의약품안전처, (2017). 화장품 안전기준 등에 관한 규정
8. 식품의약품안전처, (2018). 위생용품 안전관리 지침.
9. 식품의약품안전평가원, (2017). 화장품 사용해도 성분분석법 가이드라인
10. 식품의약품안전처, (2018). 화장품 안전기준 등에 관한 규정 해설서(민원인 안내서)
11. 오미현, 김상섭, 김도정, 김현주, 신선우, 최명신, 김동섭, 최보경 (2012). 글루콘산클로르헥시딘액의 액체크로마토그래피를 이용한 분석법 연구, FDC 법제연구, 7(1·2), 7~12.
12. 식품의약품안전평가원, (2015). 의약품등 시험방법 밸리데이션 가이드라인
13. Judson R. Richard A, Dix DJ, Houck K, Martin M, Kavlock R, et al. (2009). The Toxicity Data landscape for environmental Chemicals. *Environmental Health Perspectives*. 117(5)
14. Kim C. K.k, Choi B. K., Yoo Y. J., Kim S. N., Seok J. K., Kim M. M., (1999). In vitro antibacterial effect of a mouthrinse containing CPC(Cetylpyridinium Chloride), Naf, and UDCA(Ursodexoycholic acid) against major periodontopathogens. *J. Periodontal Implant Sci.*, 29(32), 323-333.
15. U.S. Food and Drug Administratkon, Triclosan:What Consumers Should Know. Available; <http://www.fda.gov/forconsumers/consumerupdates/ucm205999.htm>
16. U.S. Food and Drug Administratkon, Triclosan:What Consumers Should Know. Available; <http://www.fda.gov/forconsumers/consumerupdates/ucm205999.htm>
17. Lundov MD, Zachariae C, Menné T, Johansen JD. (2012). Airborne exposure to preservative methylisothiazolinine causes severe allergic reactions. *BMJ*. 345: e8221.