



## Ավտոկլավներ և մուֆեյներ /թրծատուփեր/

Գոլորշու միջոցով ախտահանումը, որը հիվանդանոցներում կրկնակի օգտագործվող գործիքների ախտահանման համար կիրառվող ստանդարտ գործընթաց է, հարմարեցվել է նաև բժշկական թափոնների մշակման համար: Այս նպատակին են ծառայում ավտոկլավները և մուֆեյները:

Ավտոկլավը բաղկացած է մետաղական խցիկից, որը հերմետիկորեն փակվում է լիցքավորման դեմով և շրջապատված է գոլորշու համար նախատեսված պատյանով /շապիկով/: Գոլորշին ներմուծվում է և արտաքին պատյանի, և խցիկի ներսը, որը նախատեսված է բարձր ճնշումներին դիմակայելու համար: Արտաքին պատյանի տաքացումը պակասեցնում է խցիկի պատերի ներսում խտացումը /կոնդենսացիան/, որը թույլ է տալիս գոլորշին օգտագործել ավելի ցածր ջերմաստիճաններում: Քանի որ օդն արդյունավետ մեկուսիչ է, խցիկից օդի հեռացումը կարևոր է ջերմության թափանցումն ապահովելու համար: Սա արվում է 2 հիմնական եղանակով՝ ձգողականության արտամղմամբ կամ նախնական վակուումացմամբ: Ձգողականության արտամղման /կամ դեպի ներքև ուղղված արտամղման/ եղանակի կիրառման ժամանակ գոլորշին ճնշման տակ ներմուծվում է խցիկի ներսը և ստիպում օդին շարժվել դեպի ներքև՝ ավելի ցածր մասում գտնվող ելքի բացվածք կամ դրենաժային խողովակ: Օդը հեռացնելու առավել արդյունավետ միջոց է գոլորշու ներմուծումից առաջ վակուումային պոմպի օգտագործումը: Նախնական վակուումացմամբ ավտոկլավները օդն արտամղելու իրենց ավելի բարձր արդյունավետության շնորհիվ ախտահանման համար ավելի քիչ ժամանակ են պահանջում:

Մուֆեյը նման է ավտոկլավին, բացառությամբ այն բանի, որ այն չունի գոլորշու պատյան: Մուֆեյի պատրաստումը պակաս ծախսատար է, բայց պահանջում է գոլորշու ավելի բարձր ջերմաստիճան:

### Ավտոկլավի կամ մուֆեյի աշխատանքային ցիկլը ներառում է հետևյալը.

- Թափոնների հավաքում  
Որպեսզի թափոնը չդիպչի կոնտեյներին, այն նախապես հավաքում են սայլակի, զամբյուղի կամ պարկերի մեջ: Այնուհետև դրանք տեղավորում են տակդիրով կոնտեյների մեջ:
- Նախնական տաքացում  
Գոլորշին ներմուծվում է ավտոկլավի արտաքին պատյանի մեջ:
- Թափոնի բեռնում  
Թափոնի կոնտեյներները դրվում են ավտոկլավի կամ մուֆեյի խցիկում:  
Պարբերաբար, թափոնի ներսում դնում են քիմիական կամ կենսաբանական ինդիկատորներ ախտահանման վերահսկողության համար: Լիցքավորման դուռը փակ է՝ հերմետիկ փակելով խցիկը:
- Օդի հեռացում  
Օդը հեռացվում է ձգողականության արտամղման կամ նախնական վակուումացման եղանակով:
- Գոլորշիով մշակում  
Գոլորշին խցիկ է ներմուծվում մինչև անհրաժեշտ ջերմաստիճանի ստացումը: Լրացուցիչ գոլորշին ավտոմատիկորեն ներմուծվում է խցիկ որոշակի ժամանակահատվածում ջերմաստիճանը պահպանելու համար:

- **Գոլորշու հեռացում**

Գոլորշին խցիկից սովորաբար հեռացվում է կոնդենսատորի միջոցով, որպեսզի պակասեցվի ճնշումը և ջերամաստիճանը: Որոշ համակարգերում մնացորդային գոլորշու հեռացման համար օգտագործվում է ետվակուումացման ցիկլ:

- **Բեռնաթափում**

Սովորաբար, լրացուցիչ ժամանակ է հատկացվում թափոնի հովացման համար, որից հետո մշակված թափոնը հեռացվում է: Ինդիկատորները նույնպես հանվում են և գնահատվում:

- **Մեխանիկական մշակում**

Մշակված թափոնը լցվում է մանրիչ սարքի մեջ նախքան սանիտարական աղբավայրում թափելը:

### **Մշակման ենթակա թափոնների տեսակները**

Ավտոկլավներում և մուֆելներում, սովորաբար, մշակվում են կուլտուրաները, դեղորայքը, սուր գործիքները, արյամբ աղտոտված նյութերը, սահմանափակ քանակությամբ հեղուկները, վիրաբուժական, լաբորատոր թափոնները /բացառությամբ քիմիական թափոնի/, փափուկ թափոնները /մառյա, վիրակապեր, խալաթներ, սպիտակեղեն և այլն/: Բավականաչափ ժամանակի, ջերմաստիճանի, մեխանիկական համակարգերի ապահովման պարագայում հնարավոր է մշակել մարդու անատոմիական թափոնները, բայց էթիկայի, իրավական, մշակութային և այլ նկատառումներ կարող են խանգարիչ հանգամանք լինել դրանց մշակման հարցում:

Ավտոկլավում կամ մուֆելում չի կարելի մշակել ցնդող և կիսացնդող օրգանական միացությունները, քիմիաթերապևտիկ թափոնները, սնդիկը, այլ վտանգավոր և ռադիոլոգիական թափոնները: Պետք է խուսափել մեծածավալ անկողնային պարագաների, խոշոր կենդանիների լեշերի, հերմետիկորեն փակված ջերմակայուն կոնտեյներների և այն թափոնների մշակումից, որոնք խանգարում են ջերմության փոխանցմանը:

### **Արտանետումներ և թափոնների մնացորդներ**

Անբավարար օդափոխության հետևանքով ավտոկլավների և մուֆելների շուրջը գոյացող հոտերը կարող են դառնալ հիմանխնդիր:

Թափոնների ոչ ճիշտ առանձնացման արդյունքում մշակման խցիկում կարող են հայտնվել վտանգավոր քիմիկատներ: Այդ պատճառով թունավոր աղտոտիչները կարող են թափանցել օդ, խտանալ կամ ընկնել մշակված թափոնի մեջ: Այսպես է պատահում հատկապես այն ժամանակ, երբ ավտոկլավի մեջ են դնում հակաուռուցքային դեղամիջոցներով կամ ծանր մետաղներով աղտոտված թափոնները: Հետևաբար, սխալ առանձնացրած թափոններից կարող են օդ արտանետվել ցածր մակարդաչափերով էթիլ սպիրտ, ֆենոլներ, ալդեհիդներ և այլ օրգանական միացություններ:

Երբեմն թյուր կարծիքներ են լսվում, թե ավտոկլավներում կարող է առաջանալ դիօքսին, որի մակարդաչափն ավելի բարձր է, քան աղբայրիչ վառարաններում այրումից առաջացած դիօքսինինը: Հետազոտողների կարծիքով դիօքսիններն առաջանում են 250-450°C – ում, այսինքն ավտոկլավի ջերմաստիճանից ավելի բարձր ջերմաստիճանում:

Ավելին, համարում են, որ դիօքսինի գոյացումը կատալիզի է ենթարկվում ցնդող մոխրի կողմից, որն առաջանում է այրման ընթացքում մետաղների և քլորի առկայությամբ:

Վերոհիշյալ ջերմաստիճաններ և ցնդող մոխիր հնարավոր չէ հայտնաբերել ավտոկլավում, քանի որ այնտեղ այրում տեղի չի ունենում;

Ախտահանված թափոնը պահպանում է իր արտաքին տեսքը: ԱՄՆ-ի որոշ նահանգներում աղբանոցների աշխատակիցները պահանջում են, որ թափոնները լինեն անձանաչելի: Քանի որ գոլորշին ֆիզիկական փոփոխության չի ենթարկում թափոնը, հարկ է լինում թափոնը փոխադրել մանրիչ, ջարդիչ սարքերի մեջ: Վերջիններս մշակված թափոնի ծավալը նվազեցնում են 60-80%-ով:

### **Միկրոբների ապաստարանի վաճում**

Ավտոկլավներում և մուֆելներում համապատասխան ախտահանման հասնելու համար պահանջվող նվազագույն էքսպոզիցիոն ջերմաստիճանի և ժամանակի չափանիշ է համարվում 121°C 30 րոպե վերամշակման համար:

Բավարար քանակությամբ գոլորշու ներթափանցման և էքսպոզիցիոն ժամանակի վերահսկողության համար մշակվող թափոնների կենտրոնում դնում են գույնը փոխող քիմիական ինդիկատորներ կամ կենսաբանական մոնիտորներ /օր.՝ B. stearothermophilus կամ B. subtilis սպորային երիզներ/:

### **Առավելությունները**

- Գոլորշիով մշակումը երկար ժամանակ և հաջողությամբ կիրառվող տեխնոլոգիա է:
- Տեխնոլոգիան հեշտ հասկանալի է և պատրաստակամությամբ է ընդունվում հիվանդանոցի անձնակազմի կողմից:
- Այն հաստատված և ընդունված այլընտրանքային տեխնոլոգիա է բոլոր նահանգներում:
- Ճշգրտորեն սահմանված են բարձր մակարդակի ախտահանման հասնելու համար անհրաժեշտ ժամանակի և ջերմաստիճանի պարամետրերը:
- Ավտոկլավները լինում են տարբեր չափերի և ի վիճակի են 1 ժամում մշակել մի քանի կիլոգրամից մինչև մի քանի տոննա թափոն:
- Ավտոկլավներից և մուֆելներից արտանետումները նվազագույնի են հասնում, երբ ձեռնարկվում են վտանգավոր նյութերի ներթափանցումը բացառող համապատասխան նախազգուշական միջոցառումներ:
- Այլ ոչ այրիչ տեխնոլոգիաների համեմատ կապիտալ ծախսերը հարաբերականորեն ցածր են:
- Ավտոկլավ արտադրող շատ ձեռնարկատերեր առաջարկում են այնպիսի տարբերակներ, ինչպիսիք են համակարգչային ծրագրավորմամբ վերահսկում, ուղղորդող սարքեր և վերելակներ սայլակների համար, մշակման պարամետրերի մշտական գրանցում, ավտոկլավային սայլակները լվացող սարքեր և այլն:

### **Թերությունները**

- Այս տեխնոլոգիան չի ապահովում թափոնի անձանաչելիությունը և չի պակասեցնում մշակված թափոնի ծավալը, քանի դեռ լրացուցիչ չեն օգտագործվում մանրիչ, ջարդիչ սարքերը:
- Թափոնի մեջ գտնվող ցանկացած մեծ, ծանր մետաղական իր կարող է վնասել մանրիչ, ջարդիչ սարքերը:
- Առաջանում են տհաճ հոտեր, որոնք կարելի է նվազեցնել պատշաճ օդափոխիչ սարքավորումների շնորհիվ:
- Եթե թափոնում կան վտանգավոր քիմիկատներ, օր.՝ ֆորմալդեհիդ, ֆենոլ, ցիտոտոքսիկ ազեոտներ /ազդակներ/ կամ սնդիկ, ապա թունավոր աղտոտիչները կարող են ներթափանցել օդ կամ մնալ թափոնի մեջ՝ աղտոտելով սանիտարական աղբանոցը:
- Եթե տեխնոլոգիան չի ներառում թափոնի չորացում, արդյունքում մշակված թափոնը խտացված գոլորշու պատճառով ավելի ծանր է լինում, քան նախքան ավտոկլավում դնելը:
- Ջերմության փոխանցմանը և գոլորշու անմիջական ազդեցությանը խանգարող հանգամանքները /օր.՝ օդի անբավարար հեռացումը, թափոնի գերքանակությունը, ցածր ջերմային հաղորդականությամբ մեծ զանգվածով թափոնները, բազմաթիվ պարկերի առկայությունը, հերմետիկ ջերմակայուն կոնտեյներները և այլն/ կարող են վտանգել թափոնի ախտահանման համակարգի արդյունավետությունը:

Source: Jorge Emmanuel, PhD, CHMM, PE  
"Non-Incineration Medical Waste Treatment Technologies" by Health Care Without Harm