

1. 取扱い容易な洗髪用具開発に向けた試みⅡ

—安楽な体位保持と時間短縮を目指したシャンプーベースの試作—

埼玉県立常盤高等学校

教諭 大塚 真弓

教諭 榎本 聖子

1. はじめに

臥床したままで実施する洗髪は、最も基本的な清潔ケアの一つである。中でもケリーパッドを用いた洗髪方法は、基礎的な看護技術として看護学教科書に記載され、広く指導されている。しかしながら、患者の臥床位置をずらしてベッド脇に排水できるように設置する必要があるため、使用物品が多く準備・片付けに多くの時間を要するため、臨床における洗髪援助の実施頻度は十分とはいえないと報告されている。看護職者だけでなく、在宅療養者を世話する者にとっても、臥床したままの洗髪は、実施へのハードルが高いケアの一つである。

本校(埼玉県立常盤高等学校)は、昭和45年に埼玉県唯一の全日制衛生看護科として開校し、平成7年に看護専攻科を設置し、平成14年には5年一貫教育による看護師養成を開始した。平成26年度、文部科学省からスーパー・プロフェッショナル・ハイスクール(以下、SPH)の指定を受け、「5年一貫教育の特徴を生かした、看護専門職者を育成するための先進的なプログラムの研究開発」を課題として、『生涯にわたって看護の専門性を追求し続ける力を持った看護専門職者を育てる』ことを目指した教育を実践した。SPHの取組は「豊かな人間性」「確かな知識・技術」「科学的思考・判断力」と、それらの力をつなげるコンピテンシーを

プロジェクト学習によって育成する「生涯学び続ける力」の4つの領域で構成され、このうち「科学的思考・判断力」の取組の中には、科学的視点を身に付け、看護の探求・研究的態度を養うことを主眼として、看護学研究への志向を涵養することを目指したエビデンス探求プロジェクトが含まれていた。エビデンス探求プロジェクトの中には、平成29年度産業教育振興中央会からの助成を得て実施した活動もあり、「5年一貫教育におけるリサーチマインドを育む指導の試みⅠ—運動負荷前後の血圧変動実験をとおして—」と「5年一貫教育におけるリサーチマインドを育む指導の試みⅡ—培養によって手指細菌数を確かめる実験をとおして—」を報告させていただいた(産業教育に関する特別研究成果第55集)。平成30年度いっぱい5年間の研究指定が終了したが、指定終了後の現在も、多くの取組を継続して実施している。

本研究は、平成31年度(令和元年度)同振興中央会からの助成を得て取り組んだエビデンス探求プロジェクト「洗髪チーム」の活動の第二段階である。前回明らかにした既存の洗髪用具のメリット・デメリットをふまえ、地元企業の協力を得て、準備や片付けが容易で、実施時間の短縮が見込まれる、新たな洗髪用具を試作することを目指した。

表1 洗髪用具別実験結果一覧

商品名	ケリーパッド	洗髪器「サッパリさん」	洗髪・洗足器	シャンプーボール	超吸水マット ワイフイキ	洗髪車Ⅱ型
						
材質	天然ゴム（ラテックス）	本体：ポリウレタン 附属品：塩化ビニール	ポリプロピレン	プラスチック	高分子吸収シート	本体/ステンレス、 脚受/樹脂
サイズ (幅×奥行×高さ)	484×1024×92mm (空気充てん時)	630×490×165mm (空気充てん時) 防水シート:85×65cm	455×420×185mm (置ね時)	460×350×120mm	1枚サイズ:450×600mm	575×945×880mm
特徴	空気を充填して使用する ゴム製で柔らかい	空気を抜いて、たんで収納できる	上下二重構造になっており、 栓を弁して排水を下容器に流すことができる	栓をのせるための突起部分がある 一体型	ベッド上での様々な洗浄に用い られる多目的吸水シート	脚受の高さを調節できる (720～1060mm)
使用可能水容量	準備した湯量	準備した湯量 専用排水バッグあり	3ℓ	準備した湯量	2ℓ	30ℓ
汚水用バケツ	要	要 専用排水バッグあり（別売）	不要	要	不要	不要
備考	エアポンプ付属	防水シート、ケープ、排水ホース、 専用ボトル×2、エア抜き栓、 専用枕付属、エアポンプ（別売）	下部器は、足浴器として用いる ことができる。とされている	排水ホース付属	使い捨てシート	電源が必要
参考価格（円）	13,000	15,000	13,000	3,000	10枚入り 1,000	450,000
洗髪用具の準備	送気し膨らませる 排水管を作る 汚水用バケツを設置する	送気し膨らませる 排水ホースを接続する (左右可) 汚水用バケツまたは専用汚水 バッグを設置する	特になし	排水ホースを接続する (片側のみ) 汚水用バケツを設置する	特になし	電源につなげる
患者の準備	患者を足元の方に50cmずらし、 頭部を手前、下腿を向こう側に ずらす。ベッドの対角線上に臥床す る。 防水シーツを敷き込む ケリーパッドを設置する	患者を足元の方に20cmずらす。防水 シーツを敷き込む 洗髪器「サッパリさん」を設置 する	患者を足元の方に40cmずらす。防水 シーツを敷き込む 洗髪・洗足器を設置する	患者を足元の方に40cmずらす。防水 シーツを敷き込む シャンプーボールを設置する	頭部にロールタオルを置き、超 吸水マットを敷く (患者の臥床位置をずらす必要 なし) シャンプーボールを敷き込む (防水シーツ敷き込み不要)	防水シーツを敷き込む 脚受ボールの位置まで脚部を ベッドから突き出すように、患 者を手前側にずらす。下腿を向 こう側にずらす。下腿がベッド から垂れ下りないようにする ため、膝下に安楽枕が必要
洗浄・片付け	汚水を捨てる ケリーパッドを洗いますぐ 空気を抜く 汚水用バケツを洗いますぐ (乾燥後ゴミ製品の平入れ)	汚水を捨てる 洗髪器を洗いますぐ 空気を抜く 汚水用バケツを洗いますぐ (専用排水バッグを使った場合は、 バッグ内の廃液を捨てる)	汚水を捨てる 洗髪・洗足器（上部・下器）を 洗いますぐ	汚水を捨てる シャンプーボールを洗いますぐ 汚水用バケツを洗いますぐ	使用済み超吸水マットを捨てる 汚水槽から排水する	脚受ボールを洗う（電源をつな げれば、熱い湯を流して洗うこ ろができる） 汚水槽から排水する 汚水槽を清掃する
洗髪中の安楽さ	比較的安楽だが、頭部を後屈さ せる姿勢がやや苦しい 背中に支えが欲しい 柔らかくクッション性がある	安楽	頭部に圧迫感がある 支えがないので窮屈しい 頭部のフィット感には個人差が ある 後腿部のすすむの時左右を向け ない（器に脚が当たる） ネックレストに圧迫感があり苦 しい	頭部が固くて痛い 肩が当たる部分が高い ネックレストが硬くて不快、痛 い。頭部がフィットしない、支 えがないので窮屈しい 後腿部のすすむの時左右を向け ない（器に脚が当たる）	安楽	洗髪車足の下に支えがなく 、宙に浮いて、安楽でない たつぷり湯を流せるので爽快感 が大きい
メリット	作業スペースがあり洗髪しやす い 比較的安楽	作業スペースが十分に洗髪しやす い 専用枕があり、洗髪中の姿勢の 不自然さがなく安楽	簡便がいい 排水がスムーズ 使用物品が少ない 汚水用バケツが不要なため設置 が簡単	安楽	洗髪しやすい 患者を足元方向に少し動かすた いで行える 使用物品が少なく準備簡単 捨てるだけなので片付けが簡単 安楽	シャワーを用いて十分な湯量 が流れるので、洗髪しやすく、患 者の満足度も高い 準備に時間がかかるが、洗髪そ のものは最も短時間で済む
デメリット	頭上に広いスペースが必要（患 者をベッド足元の方に40cm以上 移動させなければならぬ） 使用物品が多い ゴム製品の平入れに手順がなが い。平入れが不十分だと、力 を費やし、安定が難しく早い 湯漏れが怖い	使用物品が多い 送気し膨らむ	器が小さく洗髪しにくい 使用湯量が限られる 洗髪終了後器を洗うのが難し い。（患者の頭部を支え持たな いから、汚水の入った器を洗うの は重く、また、こぼれないよう には重が必要） 器を横方向に動かすためには、 患者の頭の位置を20センチ近く 持ち上げなければならぬ。	器が小さく洗髪しにくい 器の底に突っかかり排水がた まった状態になり、流しにく い 終了後器を洗うのがやや難し い、上方にずらして洗う場合、 そのためのスペースを予め確保 しておく必要がある（患者を足 元の方へ40cm移動させな ければならぬ）	たの湯すすぎができない 使用湯量が大きく制限される ゴミが出る (シートではなく紙おむつで代 用する場合は、おむつを袋に 使うこと心理的抵抗がある)	高価 器幅が大きく、設置場所・収納 場所の広いスペースが必要 電源が必要 保温機能があるため、並し湯の 準備は不要だが、湯電時間が長 くなる湯温が上昇する床面の 高さで汚水を流せる設備が必要 頭部のフレームが外れないベ ッドの場合、患者の臥床位置の 準備が大変。
時間 用具準備+患者の準備+片付け	25分	20分	13分	15分	1分	15分

2. 洗髪用具試作までの実施プロセス

(1)既存の洗髪用具の利点・改善すべき点の明確化

昨年度、既存6種類の洗髪用具を使用して実験し、物品準備・患者の準備・片付けの所要時間を測定した。また、患者役、看護師役、それぞれの役割経験から、メリット・デメリットについて話し合い、整理した。この実験結果は昨年度、「産業教育に関する特別研究成果第57集」で報告させていただいたが、実験結果の概要を新たに一覧表

にまとめた(表1)。

準備・片付けの簡便さでは、「高分子吸収シート」が圧倒的に優れているが、使用できる湯量が最大2ℓと大きく制限されるため、実施対象者は、短髪で毛量の少ない患者に限定せざるを得ない。看護師の作業のしやすさや患者の安楽さでは、「サッパリさん」が最も優れているが、準備・片付けの時間や所要時間は、ケリーパッドと同様程度であった。

汚水用バケツが必要な洗髪用具では、排水路やバケツの設置にどうしても一定の時間がかかり、物品も多くなり、片付けにも時間がかかる。「洗髪・洗足器」は上下二重構造になっており、栓を外して汚水を下部器に流すことができるため、汚水用バケツを必要とせず設置が容易で、片付けの時間もかからないが、器が小さく洗いにくい、使用湯量が最大3ℓに限られる、汚水の入った使用後の器をこぼさずに除くのが容易ではない、また、患者にとっても安楽とはいえないことがわかった。

このように、既存の洗髪用具のメリット・デメリットを整理したことで、新しい洗髪用具の試作に向けて、最も解決したい課題が明らかになった。汚水用バケツを必要とせず、通常の洗髪で使用する十分な湯量(5ℓ以上)の廃水容量を内蔵した一体型の洗髪用具を作ることができれば、準備片付けの所要時間を大きく短縮することができると考えた。患者の安楽や洗いやすさも犠牲にすることはできない。検討の結果、次の7点がクリアできることを目指して、新たな洗髪用具をデザインしようとするに至った。

- ①溜め湯すすぎができる。
- ②すすぎ液(廃液)を内部に溜められる。
(=汚水用バケツを必要としない)
- ③5ℓ以上の湯量を使用することができる。
- ④頭から首・肩にかけてフィットする形状である。
- ⑤取り扱いや手入れが簡便である。
- ⑥持ち運びやすく、コンパクトに収納できる。
- ⑦価格メリットがある。

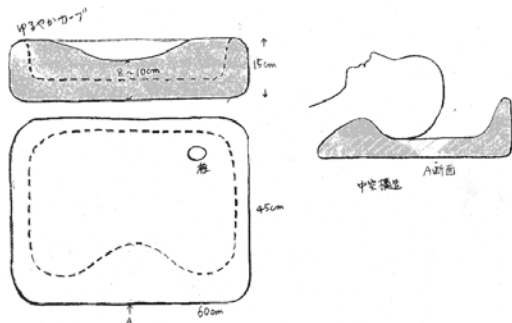


図1

(2)デザイン化と製作所へのコンサルテーション

溜め湯すすぎが可能で、汚水用バケツを必要としない。具体的には、洗髪槽があり洗髪器内部に廃液を溜められる中空構造とし、全体的に流線型の滑らかな形状で、頭から首・肩にかけてフィットする洗髪器をイメージした。図1は、フリーハンドで描いたイメージ図である。

持ち運びやすく、コンパクトに収納できるサイズが理想だが、「サツパリさん」同等の洗髪スペースを確保したいため、両立は難しく、ある程度の大きさになってしまうのは避けられないと判断した。また、価格メリットについては、素材や作業工程およびコストに関する知識が皆無であるため、今後の課題とした。

地元で、プラスチック板加工を手がけるサンワ製作所のご協力をいただける約束ができたものの、COVID-19感染拡大抑止対応のため、初回面談ができたのは8月であった。図2の別紙プレゼ

取扱い容易な洗髪用具開発 安楽な体位保持と時間短縮を目指したシャワーベースの試作		
現状 ベッド上での洗髪に広く用いられている洗髪用具ケリーパッドは、使用物品が多く準備・片付けに多くの時間を要し、また、ゴム製品の手入れにも時間を要するため、多忙な看護業務の中で実施するうえで負担が大きい。また、その他既存洗髪用具にも、それぞれ改善すべき点がある。		
目標 安楽な体位保持と作業時間短縮に向けた新たな洗髪用具を開発する		
商品のコンセプト	期待される効果	
<ul style="list-style-type: none"> ○ 溜め湯すすぎができる ○ すすぎ液(廃液)を下に貯められる (=汚水用バケツを必要としない) ○ 5ℓ以上の湯量を使用することができる ○ 頭から首・肩にかけてフィットする形状である ○ 取り扱いや手入れが簡便である ○ 持ち運びやすく、コンパクトに収納できる ○ 価格メリットがある 	<ul style="list-style-type: none"> ○ 取扱いが容易で、洗髪時の体位保持や使用後の片付けに費やされる時間を削減できれば、看護者の負担を減少させ、看護の質を上げることができる。 ○ 在宅療養者が増加するなか、安価で、一般人でも使用しやすい洗髪用具を開発し、普及させることができれば、在宅看護の質向上にも寄与できる。 ○ 一連の開発プロセスを経験した生徒達は、より良い看護を目指して創意工夫する姿勢を身に付けることができる。 	
↓ 安楽な体位保持と作業時間の短縮化		
スケジュール	課題	予算
5月 地元企業への協力依頼 (サンワ製作所様) 目標・コンセプトの確認 8月 デザイン化 素材の選定 11月 試作品完成 使用実験 (改良品作成-使用実験)	試作品完成後の展望 商品化への道筋 販路に関する見通し ターゲット/価格設定/PR 商品登録・意匠登録? ※商品化への道筋については非常に不確実であるので、当該意識的に情報を集める 常盤高校にできること サンワ製作所様への貢献	○現在確保できているもの 産業教育改善特別研究助成 35,000円 ○獲得できる可能性があるもの 2020.08.04作成 ***** 埼玉県立常盤高等学校 大塚真弓 榎本聖子 TEL: 048-852-5711 *****

図2

ン資料を用いて、試作品のコンセプトを共通理解し、製作までのスケジュールを確認して、試作に向けて動き出した。

(3)試作品作成

素材選びと工法に関しては、サンワ製作所に全面的に委ねる形となった。今回は、ペットボトルに使用されているPET素材と、灯油のポリタンクなどに使用されているポリエチレンの2種類の素材を用いて、試作品を作成した。

1)工程・工法

今回作成した2種類の試作品の工程・工法は、以下のとおりである。

- ①加熱炉に3mm板状の材料を入れて、170～180℃で柔らかくする。
- ②柔らかくなったら、発泡スチロールで作成した型に布を巻いたものの上に、5～6人で板状の材料を乗せる。
- ③洗髪槽にあたる内側の部分は、板で押し付けながら下から真空ポンプで空気を抜き、型に材料を添わせながら成型する。
- ④型に合わせて上部分ができたら、底部分となる材料の板と張り合わせる。このとき、PET素材とポリエチレンでは素材の特性により工程が異なる。PET素材では、底部分に溝を掘って溶剤を流し込み、成型した上の部品をはめ込むことで完成する。溝を掘る必要があるため、底部分は5mm板状の材料が必要となる。ポリエチレンの場合は、溶剤が使用できないため、溶接が必要になる。この溶接が不十分だと水漏れの原因になるため、PET素材よりもいくらか手間がかかる。



写真1 加熱炉



写真2 ②型で成型



写真3 ②イメージ

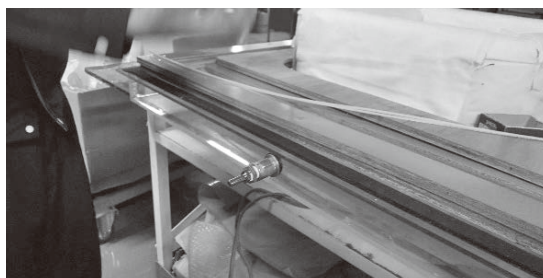


写真4 真空にするためのポンプ接続部

洗髪槽から内部への排水のための穴と、使用後に汚水を廃棄するための排水口については、今回は直に切り出し、ゴム栓をはめる方法をとった。

2)素材の長所・短所

加工のしやすさ、素材のコスト、耐久性、化学物質(シャンプー液)による変性・劣化等の観点で、2つの素材を評価した。

今回の工程・工法だと、溶接の必要がないぶん、加工のしやすさという点では、PET素材が勝っている。PET素材は底板部分に溝を掘る必要があるため、厚みが必要なため、どうしても重量が増えてしまうものの、加工は容易である。強度は、一般には強いと考えられているが、経年変化や化学物質による変性・劣化のリスクがないとはいえない。一方、ポリエチレン素材は、PET素材と比

較して原材料費としては安価である。軽く、薬品による劣化や破損が生じにくい、溶接を必要とするため、溶接部からの水漏れが生じないように加工することが難点である。二つの素材の長所・短所を表2に整理した。

表2 素材対比表

	素材コスト	重量	加工のしやすさ	耐久性	化学物質による変性
PET	高価	重い	溶剤が使用できるため容易	落下等の外力で破損する可能性がある	変性や劣化が生じる可能性がある
ポリエチレン	安価	軽い	溶接が必要なため難度が高い	外力に強く破損しにくい	耐性がある

これらをふまえて、重量・価格の面から考えると、将来的に現場が受け入れやすいのは、ポリエチレンであろうとのアドバイスをいただいた。しかし、同じポリエチレン製品でも灯油タンクなどは回転成型という工法をとっており、サンワ製作所で作成すると、設備投資が必要になるという。

写真5は完成した試作品を用いた洗髪の様子であり、図3はCAD図(computer-aided design)である。PET素材のものは、本体重量が3.5kgとなり、ポリチレン素材のものは、本体重量が2.2kg、廃液容量が11ℓとなった。

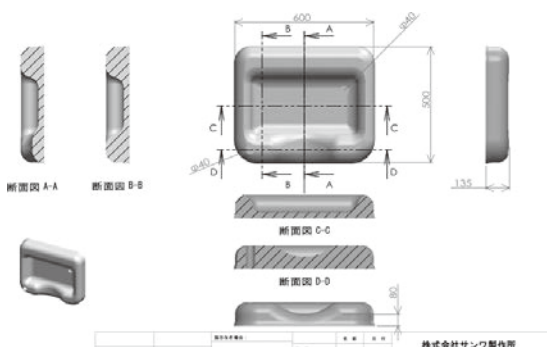


図3

3. 使用結果と考察

(1) 試作洗髪用具を用いた洗髪の実際

試作した洗髪用具(以下、シャンプーベースンとする)を用いた準備から片付けまでの手順を次に示す。

【準備】

- ・ 臥床している患者を足元方向に25cm、手前側に15cm移動させる。
- ・ 防水シートを敷く。
- ・ シャンプーベースンをいったん遠方(スペースの広い側)に置き、手前に引き寄せながら患者の頭の下に回し込むように設置する。
- ・ 頸部にフェイスタオルとケープを巻く。
※ケープは患者の背側ではなく、ベースン側に下す。

【洗髪】

- ・ 通常の手順で洗髪する。
- ・ 洗髪が終わったら、ケープを外し、頸に巻いたフェイスタオルで頭髪を包む。

【片付け】

- ・ シャンプーベースンを取り除き、いったんスペースのある側に置く。
- ・ 患者の臥床位置を戻す。
- ・ ベースン内の廃液を捨て、水道水ですすぐ。
※必要に応じて、次亜塩素酸ナトリウム液で消毒する。
- ・ ベースンを洗い、乾燥させる。



写真5 試作品を使った洗髪

(2) 使用した感想

患者役の使用感としては、「頸部の違和感や苦痛はなく安楽である」、「後頭部が硬い感じはあるが(昨年度経験したシャンプーボールのような)苦痛は感じない」、「左右に向きやすい」、「自然な体位で寝心地良い」など、おおむね良好であった。

看護師役の使用感としては、「洗髪スペースが広く、視野が十分で洗やすい」、「後頭部も洗い

やすく、洗い残しなく洗える」、「ため湯ができ、すすぎやすい」、「使用する湯量を制限しなくても廃水容量に余裕がある」、「患者を少し移動させるだけで設置できるので簡単」、「表面が滑らかで一体型なので使用後の洗浄が容易で、隅に汚れが残ることなくきれいに洗える」など、肯定的な感想が多かった。一方で、「使用後の廃液がたまった状態では、かなり重くなり、扱いが大変である」、「設置や除去にコツが必要」、「片付けの際、ケリーパッドやサッパリさんと同程度の広い洗い場が必要」など、検討すべき感想も出された。

(3) 評価および改良に向けての課題

「汚水バケツが必要なく、設置も容易であるので、準備・片付けの時間を大幅に短縮できる」、「ケリーパッドやサッパリさんと比べると、使用後の洗浄や手入れが容易である」、「患者は比較的安楽な体位で苦痛はない」など、おおむね当初の目標をクリアすることができた。廃液の最大容量は、十分な湯量が見えるよう計算上10ℓ使用できる設計としたが、使用湯量に応じて重量が増すため、どの程度の重量であれば看護師にとって許容範囲内かを検討する必要がある。もし、シャンプーベースの底面の角をなくすことができ、さらに、取手を付けることができれば、ベッド上で滑らせるように動かせるようになるので、重くても扱いが容易になり、重量感を軽減させられる可能性があると考えている。これらのことから、改良に向けて、次の5点を課題とした。

- ①軽量化できるか。
- ②底部分も流線型に、丸みを帯びた形状にできるか。
- ③廃液容量10ℓを減らして、小型化したほうがよいか。
- ④容器角部および洗い槽の排水口に、スクリューキャップの取り付けができるか。
- ⑤左右に一体型の持ち手を付けられるか。

ほかに、微調整課題として、次の点が挙げられた。

- ・頭部・頸部のフィット感は悪くないが、改善の余地がありそう。
- ・洗い槽底部に水が少量残るので、わずかな傾斜か溝があるとよい。
- ・洗い槽の淵の厚さを薄くすることで、洗髪スペースを犠牲にすることなく、小型化できるのではないか。
- ・頸部と洗髪槽の底面をもう少し高くすることで小型化できるのではないか(もう少し高くても頸部に苦痛はない)。

4. おわりに

COVID-19感染拡大を受けて、身体接触をともなう学習活動を大幅に制限した影響で、当初計画していた試作品を用いた実験・データ収集を実施するには至らなかった。しかし、数値化できなかったとはいえ、実際に使用した印象では、試作品のクオリティは期待以上に高く、確かな手応えを感じることができた。

商品化に向けては、当然のことながら販売価格の設定が不可欠となるが、ある程度の量産化なしには生産コスト減は望めない。量産への道筋には金属型の作成などのそのための先行投資が必要となる。また、意匠登録などアイデアの権利に関する手続きにも費用が必要である。理想の洗髪用具ができたとしても、資金を持たない高等学校発信の商品を世に送り出すには、スポンサー企業の力が必要であることも、試作品作成を通して理解できた。

本研究にあたって、株式会社サンワ製作所代表取締役 村上忠彦様、工場長 山口公司様、副工場長 前田栄治様 はじめ、社員の皆様の多大なるご尽力を賜りました。心より感謝申し上げます。