

# Globalny raport na temat technologii wspomagających<sup>1</sup>

## Rozdział 3

### Identyfikacja barier w zakresie technologii wspomagających

#### Kluczowe przesłania

Technologie wspomagające napotykały na swej drodze liczne bariery, takie jak:

- **Brak świadomości** prowadzący do niskiego poziomu absorpcji technologii, co dodatkowo pogarsza brak informacji na temat rodzajów i dostępności produktów wspomagających.
- **Wysokie koszty**, na które składają się zbyt drogie produkty wspomagające, a także związane z nimi usługi i koszty dostawy są najczęściej wymienianą barierą.
- **Ograniczenia w dostępie fizycznym i geograficznym** sprawiające, że technologia wspomagająca pozostaje poza zasięgiem wielu potencjalnych użytkowników.
- **Nieodpowiedni zakres produktów, a także ich nieodpowiednia ilość, jakość i przydatność**, które mogą sprawić, że produkty te staną się niedostępne, nie do końca bezpieczne, nieskuteczne, a nawet odrzucone.
- **Wyzwania związane z zakupem i dostawą.** Opóźnienia i ograniczona dostępność.
- **Braki w umiejętnościach istniejące wśród pracowników sektora technologii** wspomagających, a także braki kadrowe w zakresie specjalistów z dziedziny technologii wspomagających oraz brak przeszkolonego personelu w zakresie zdrowia i opieki społecznej.
- **Słabe zaangażowanie polityki i brak przepisów** prowadzące do niskiej priorytetyzacji technologii wspomagających, a także przepisów, które nie obejmują swoim zasięgiem osób ze wszystkimi rodzajami zaburzeń funkcjonalnych.
- **Brak funduszy i inwestycji** w zakresie wzmocnienia krajowych systemów technologii wspomagających występujący w wielu krajach, a także dysproporcje w poziomach finansowania programów, również w systemach ubezpieczeń oraz w niektórych regionach geograficznych poszczególnych krajów.

<sup>1</sup> Przetłumaczono na język polski z *Global report on assistive technology* w ramach licencji Creative Commons Attribution-NonCommercial-ShareAlike 3.0 IGO (CC BY-NC-SA 3.0 IGO; <https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/3.0/igo>). Ten raport nie został przetłumaczony przez Światową Organizację Zdrowia (WHO) ani Fundusz Narodów Zjednoczonych na rzecz Dzieci (UNICEF). Zarówno WHO jak i UNICEF nie ponoszą odpowiedzialności za treść oraz za poprawność jego tłumaczenia. Wyłącznie oryginalna angielska wersja raportu jest wiążąca i prawdziwa. Tekst oryginalny: <https://www.who.int/publications/item/9789240049451>; <https://www.unicef.org/reports/global-report-assistive-technology>.

- **Fragmentacja sektora technologii wspomagających**, włącznie z rozdrobieniem na poziomie zawodów, grup użytkowników, finansowania i mechanizmów świadczeniowych oraz licznych ścieżek dostępu charakterystycznych dla tego sektora.
- **Bariery społeczno-demograficzne** utrudniające sprawiedliwy, uniwersalny dostęp do technologii wspomagających.

Technologia wspomagająca powinna – wzorem wszystkich innych aspektów z zakresu usług dotyczących zdrowia – być dostępna sprawiedliwie i po równo dla wszystkich, bez względu na płeć, status społeczny czy położenie geograficzne. Jednakże, jak wskazano w Rozdziale 2<sup>2</sup>, rzeczywisty scenariusz często jest bardzo daleki od ideału.

## Ograniczone usługi

### Brak świadomości i informacji

Słabe zrozumienie technologii wspomagającej często skutkuje niskim poziomem absorpcji, potęgowanym przez brak wiarygodnych informacji na temat rodzajów i dostępności technologii wspomagających oraz możliwych rozwiązań w tym zakresie (133).

Poglądy, błędne rozumowanie i stygmatyzacja to także czynniki zniechęcające i uniemożliwiające użytkownikom i ich rodzinom dowiadywanie się, w jaki sposób mogliby oni pozyskać potrzebne produkty wspomagające (134).

Nawet jeśli istnieje pewna świadomość na temat bardziej popularnych produktów wspomagających, takich jak wózki inwalidzkie, aparaty słuchowe czy okulary, potencjalni użytkownicy, a także dostawcy produktów często nie są świadomi istnienia szerokiego spektrum produktów wspomagających w zakresie komunikacji, poznania czy samokontroli, które mogłyby tak bardzo poprawić jakość życia osób potrzebujących tego rodzaju produktów. Słaba umiejętność pisania i czytania, brak dostępu do Internetu czy niedostępne lub nierzetelne informacje tworzą dalsze bariery w rozprzestrzenianiu się świadomości na temat potrzeb i zalet płynących z korzystania z technologii wspomagającej (28).

Informacje na temat kosztów produktów oraz sposobów na dotarcie do technologii wspomagających są zwykle we fragmentarycznym posiadaniu kilku różnych instytucji publicznych (np. instytucje z sektora zdrowia, opieki społecznej i edukacji) czy instytucji z sektora prywatnego lub jednostek z sektora pozarządowego. Bez zcentralizowanego i dostępnego dla wszystkich jednego źródła informacji na temat technologii wspomagających, ciężar znalezienia podstawowych informacji (np. W jaki sposób mogę kupić parę kul do chodzenia, dostosowanych do mnie rozmiarem i umożliwiających mi funkcjonowanie w moich warunkach życia, na które dodatkowo będzie mnie stać?) spoczywa na użytkownikach i ich sieciach wsparcia.

<sup>2</sup> Tłumaczenie Rozdziału 2 Globalnego Raportu na temat technologii wspomagających opublikowano w całości w wydaniu Kwartalnika „Niepełnosprawność – zagadnienia, problemy, rozwiązania” nr III-IV/2022(44-45), s. 136-163

## Brak usług

Wiele z produktów wspomagających wymaga wprowadzenia usług przedzakupowych i pozakupowych, które wiązałyby się z przeszkoleniem personelu – usługi te powinny stanowić zintegrowany element sektora zdrowia, edukacji lub opieki społecznej, a nie być powiązane wyłącznie z zakupem danego produktu w lokalnym sklepie. Aby zapewnić odpowiednie do przewidzianego celu funkcjonowanie produktów wspomagających WHO zaleca stosowanie czterech rodzajów usług z tym związanych: ocenę, dostosowanie, przeszkolenie użytkownika i kontrolę (135). Słabsze funkcjonowanie każdego z powyższych może doprowadzić do obniżenia bezpieczeństwa lub ograniczenia korzyści płynących z tych usług. Zawsze, gdy opcje danego produktu lub usług z nim związanych są nieodpowiednie lub niedostępne w pobliżu miejsca zamieszkania ich potencjalnego użytkownika, występuje potrzeba zwiększonej ilości czasu i kosztów w celu dotarcia do odpowiednich dostawców technologii wspomagających. Dyskryminacja jest określana jako powszechne doświadczenie wśród osób z niepełnosprawnością, jeśli chodzi o dostęp do systemu służby zdrowia.

Negatywne doświadczenie w zakresie służby zdrowia lub innych dostawców podobnych usług często zniechęca użytkowników produktów wspomagających (136).

Brak wczesnej identyfikacji – jak na przykład badania słuchu czy kontrola wzroku – prowadzi do niespełnienia wszystkich potrzeb w zakresie technologii wspomagającej. W przypadku osób z dostępem do technologii wspomagającej, jakość produktów i usług zależy od istnienia przeszkolonego personelu, standardów usług, czasu dostawy czy liczby wizyt wymaganych w ramach zakupu bezpiecznych i skutecznych produktów.

Ilość i charakter świadczonych usług zwykle ustalają standardy szkolenia i praktyki, a także dostępne środki zapewniające te standardy. Na przykład personel pracujący w systemie zdrowia publicznego może być przeszkolony w zakresie wszystkich czterech usług (czyli ocena, dostosowanie, szkolenie użytkownika i kontrola), jednakże usługi posprzedażowe nie są finansowane. W takim przypadku, nawet jeśli użytkownicy otrzymali produkt, który spełnia ich potrzeby, nieodpowiedni poziom jakości usług posprzedażowych może obniżyć żywotność użytkowania i doprowadzić do porzucenia danego produktu przez jego użytkowników. Brak planowania i finansowania usług posprzedażowych, takich jak konserwacja, naprawy czy części zamienne, może stanowić barierę w trwałym użytkowaniu produktów wspomagających. Deficyty w świadczeniu usług obserwowane są także w obecnych systemach, co wskazano w Rozdziale 2. Nawet w przypadku działających standardów bezpieczeństwa i trwałości, które mają za zadanie zapewnić odpowiednią jakość produktu, niektóre produkty wspomagające wymagają zachowania ciągłości konserwacji, wprowadzania modyfikacji czy napraw. Im bardziej dostosowywany do klienta i skomplikowany jest dany produkt, tym większe jest prawdopodobieństwo potrzeby korzystania z usług posprzedażowych przez jego użytkownika w celu utrzymania jego optymalnej i ciągłej sprawności i funkcjonalności. Dzieci i osoby starsze potrzebują zwykle częstszych usług posprzedażowych niż pozostali użytkownicy, gdyż ich ciało, a także umiejętności funkcjonalne zmieniają się szybciej.

## Ograniczona dostępność fizyczna i geograficzna

Ograniczenia geograficzne dla ludności często sprawiają, że technologia wspomagająca pozostaje poza zasięgiem jej potencjalnych użytkowników (**patrz: historia Andriany**)<sup>3</sup>. Na przykład produkty wspomagające i związane z nimi usługi są dostępne wyłącznie w wybranych szpitalach referencyjnych w większych miastach lub w stolicy kraju, co może wiązać się z koniecznością podróżowania, noclegów użytkowników, ich rodzin i opiekunów. Brak dostępności i możliwości transportu, komunikacji i warunków fizycznych tworzą dalsze bariery. Nawet w przypadku, gdy usługi obejmują swoim zasięgiem większe obszary geograficzne (włącznie z dostępnością na poziomie społeczeństw), zakres produktów wspomagających bywa ograniczony.

Niedostępne placówki, sprzęt, informacje i negatywne postawy dostawców tych usług tworzą coraz liczniejsze bariery względem technologii wspomagających.

### Poznajcie Andrianę

#### Indonezja

Andriana mieszka ze swoją mamą i babcią w pewnej odległości od najbliższego większego miasta. Dziewczyna urodziła się z niepełnosprawnością, która sprawia, że ma ona problemy z poruszaniem się. Poruszając się, dziewczynka ciągnie za sobą jedną nogę, porusza się powoli i ostrożnie i często się przewraca.

Gdy Andriana dorastała, jej mama i babcia starały się ją wesprzeć z pomocą lokalnej kliniki zdrowia, jednak personel medyczny był w stanie udzielać pomocy jedynie osobom zgłaszającym się z powszechnymi problemami zdrowotnymi i nie przekazywał pacjentów specjalistycznym klinikom, które byłyby w stanie zająć się potrzebami dziewczynki związanymi z jej niepełnosprawnością. Dlatego też Andriana nie rozumiała przyczyn swojej niepełnosprawności w czasie swojego dzieciństwa.

Brak niezbędnych usług i postaw integrujących Andrianę spowodowały w młodości dziewczynki traumatyczne doświadczenia. Andriana padła ofiarą powracającego nękania w szkole, co doprowadziło jej rodzinę do decyzji o zabraniu dziewczynki ze szkoły i pozostawienia w domu, gdzie zajmowała się wykonywaniem codziennych obowiązków. Gdy jej wioskę nawiedziło trzęsienie ziemi, nie była ona w stanie uciec z domu tak szybko jak inni. Niektóre ściany budynku zawaliły się, co sprawiło, że Andriana musiała czekać na służby ratunkowe.

Gdy Andriana skończyła 22 lata, wraz z rodziną otrzymała od lokalnej organizacji pomocowej kontakt do zespołu domowej fizjoterapii. Andriana dowiedziała się, że cierpi na porażenie mózgowe, a jej potrzeby zostały odpowiednio zdiagnozowane. Kobieta otrzymała obuwie ortopedyczne, a także dostęp do fizjoterapii. Po zaledwie trzech wizytach nauczyła się bezpiecznie chodzić w swoich nowych butach. Zauważyła także, że fizjoterapia pomaga jej uśmierzyć ból pleców. Jeden z członków jej rodziny

<sup>3</sup> „Zasięg” dotyczy obecnie spełnianych potrzeb z zakresu technologii wspomagających, a nie zasięgu legislacyjnego i politycznego, który na tym etapie wymaga wdrożenia na poziomie podstawowym.

wyraził wdzięczność za objęcie rodziny Andriany tą niezbędną i długo oczekiwaną opieką: „W imieniu jej rodziny chciałbym powiedzieć serdeczne dziękuję... i bardzo byśmy chcieli, aby nasz rząd zwracał na nas większą uwagę”.

## Nieodpowiednie produkty

### Niska jakość

Krajowe i międzynarodowe normy określają jakość produktów w odniesieniu do ich funkcjonalności, trwałości, działania, bezpieczeństwa, niezawodności, komfortu użytkowania itd. Słabej jakości produkty wspomagające powstają w wyniku stosowania nieodpowiednich norm, braku odpowiednich przepisów prawnych i braku wiedzy na temat potrzeby zapewnienia bezpieczeństwa i efektywności produktów. W sytuacji, gdy użytkownicy nie mają dostępu do produktów wspomagających, na które ich stać, a które są skuteczne i bezpieczne, jedyną opcją jest często alternatywny produkt niespełniający wszystkich norm, który dodatkowo nie spełnia wszystkich ich potrzeb lub jest niedopasowany do warunków lokalnych (137).

Egzekwowanie spełniania norm jest trudnym i kosztownym zadaniem, biorąc pod uwagę zakres rodzajów produktów wspomagających oraz dostawców, jak i producentów rozwiązań z dziedziny technologii wspomagających (np. apteki, organizacje pozarządowe, producenci i indywidualni prywatni pośrednicy). Ustalenie, czy dany produkt wspomagający spełnia standardy bezpieczeństwa i użytkowania często wymaga wsparcia ze strony ekspertów, przeszkolonych w różnych dziedzinach, jak również egzekwowania tego wymogu przez organy prawa. Co ważne, produkty wspomagające muszą spełniać odpowiednie normy tak, aby nie powodowały ryzyka wystąpienia szkód, były niezawodne i funkcjonalne (138).

### Ograniczony zakres, opcje i ilość

W wielu krajach występuje nieodpowiedni zakres, opcje i ilości produktów wspomagających, co potwierdzają przeprowadzone ankiety, które przedstawiono w Rozdziale 2, według których używane produkty wspomagające, a także usługi świadczone w związku z tymi produktami, obejmowały w głównej mierze podstawowe produkty wspierające widzenie, poruszanie się i słuch. Produkty wspierające, jak również ich części zamienne są często importowane, ponieważ lokalne (krajowe) możliwości produkcyjne są ograniczone zarówno pod względem skali produkcji, jak i zakresu produktu (rodzaje, rozmiary, punkty cenowe) (25). Nawet kraje posiadające lokalne możliwości projektowania i testowania produktów wspomagających mogą importować sprzęt do ich produkcji.

Mimo że import produktów wspomagających jest wykonalny i opłacalny, największą barierę w zwiększaniu krajowego zaopatrzenia w nie może stanowić nieodpowiednia siła nabywcza (także w ilościach hurtowych). Do innych barier należą: brak informacji umożliwiających kupującym porównanie i zakup produktów wspomagających na rynku globalnym, a także ograniczony zakres produktów wspomagających, które byłyby odpowiednie względem różnorodności lokalnych warunków, szczególnie w przypadku produktów

wspomagających zaprojektowanych i testowanych w warunkach niskich zasobów (139). Darowizny w postaci nowych lub używanych produktów wspomagających zgodnie ze stosownymi normami i wymogami prawnymi bywają głównym źródłem zaopatrzenia w niektórych krajach. Jednakże darowizny mają ograniczony i niespójny zasięg, a także mogą dotyczyć produktów złej jakości (140).

Brak napraw, usprawnień i ponownego użycia produktów wspomagających ogranicza ich żywotność w obrocie w ramach systemu zapewnienia usług więcej niż jednemu użytkownikowi. Wyłączenie z obiegu części zamiennych w momencie zakupu produktu wspomagającego lub po jego dokonaniu może prowadzić do nieużywania tych produktów przez ich użytkowników. Co więcej, producenci mogą przestać projektować produkty wspomagające umożliwiające łatwe przeprowadzanie napraw lub ograniczać dostawę części zamiennych, co z kolei może generować dodatkowe problemy ekonomiczne wśród użytkowników i ich rodzin.

Produkty wspomagające muszą spełniać potrzeby wszystkich grup wiekowych, jak również ich wymogi funkcjonalne i środowiskowe. Czasem projektanci i producenci tworzą produkty najwyższej jakości oraz produkty wysokomarżowe dla grup mniejszościowych, a nie dla większości społeczeństwa. Nacisk na produkcję produktów wspomagających przeznaczonych dla mieszkańców miasta zamiast produktów odpowiednich dla użytku w środowisku wiejskim lub ogólnym może także prowadzić do braku dostępności odpowiednich produktów lub do porzucenia produktów już używanych.

## Brak zaopatrzenia

Zmieniające się priorytety finansowania oraz coraz większa niestabilność ekonomiczna mogą prowadzić do nieregularnych dostaw produktów wspomagających. Priorytety programowe poszczególnych rządów, organizacji pozarządowych oraz partnerów rozwojowych są uzależnione od cykli finansowania, a także priorytetów i agend politycznych.

Ministerstwa publiczne zaangażowane w zamawianie technologii wspomagających często zmieniają kadrę zarządzającą i, co za tym idzie, priorytety w budżetowaniu (141).

Na poziomie makroekonomicznym ciągłe zmiany w międzynarodowych kursach walut, a także chwiejna stabilność systemu finansowego (np. bankowość, inflacja) determinują poziom zakupu produktów wspomagających. W czasach kryzysów, popyt na produkty wspomagające zatrzymuje się. Łańcuchy dostaw produktów zdrowotnych na całym świecie uległy zakłóceniom w trakcie pandemii COVID-19 (np. ze względu na wysokie koszty transportu) (142). Zważywszy na fakt, że kryzysy te same w sobie mogą powodować szkody, które będą wymagały zastosowania dodatkowego zakupu technologii wspomagającej, projektowanie elastycznych łańcuchów dostaw technologii wspomagającej i systemów, które dobrze radzą sobie w trakcie kryzysów jest niezwykle istotne (143, 144).

## Słaba przydatność

Gdy produkty wspomagające nie spełniają potrzeb ich użytkowników, mogą one stać się szkodliwe lub zostać przez nich odrzucone. Na przykład usługa wzmocnienia sygnału wideo może okazać się najefektywniejszym rozwiązaniem dla osób z upośledzonym słuchem, jednakże brak niezawodnego dostępu do Internetu sprawi, że to udogodnienia

nie będzie przydatne. Co więcej, istnieją dowody potwierdzające, że użyteczność produktów wspomagających w oczach ich użytkowników oraz ich wybór danego produktu mają pozytywny wpływ na przyswojenie danego produktu oraz na wyniki jego działania (145). Preferencje estetyczne są w przypadku wielu produktów szczególnie istotne (np. w przypadku okularów), zwłaszcza w niektórych populacjach (np. młodzi dorośli) (146). Mimo tego, jak ważny jest wygląd produktu i jaki wpływ ma on na chęć użytkowników do otrzymania i korzystania z produktów wspomagających, wiele z tych produktów nie jest dostosowanych do preferencji dzieci czy poszczególnych płci.

**Wózek inwalidzki jest moimi nogami, moim krzesłem i moim całym światem.**  
Sammy (32), Kenia

## Wyzwania związane z zakupem i dostawą

Praktyki zakupowe determinują to, co kupujemy (np. produkty, części zamienne i akcesoria, a także usługi). Na nasze preferencje zakupowe wpływ mają także ceny i ustalenia umowne między kupującymi i dostawcami. Niefortunnie zaplanowane, sfinansowane i zarządzane procesy sprzedażowe i dostawcze opóźniają i ograniczają dostępność. Często są one pomijane w momencie wykrywania wąskich gardeł w systemie technologii wspomagających.

### Nieskuteczne zaopatrzenie

Mechanizmy zakupowe są często rozczłonkowane i zarządzane fragmentarycznie przez poszczególne ministerstwa w ramach różnych sektorów (np. organizacje pozarządowe, sektor prywatnej opieki zdrowia) i mogą powodować fluktuacje w ilościach i cechach technologii z roku na rok (140). Priorytety zakupowe rzadko są generowane przez zapotrzebowanie z uwagi na brak danych w tym zakresie.

Moderatorzy, którzy decydują o zakupie produktów wspomagających (np. urzędnicy ds. zakupów, kierownicy budżetu) nie zawsze podejmują najlepsze decyzje ani też nie zawsze biorą pod uwagę preferencje użytkowników. Nawet, gdy odpowiednio przeszkoleni specjaliści z zakresu technologii wspomagającej sugerują konkretny produkt, decyzje zakupowe urzędników za nie odpowiedzialnych bywają dyktowane koniecznością wyboru najtańszej opcji z uwagi na ograniczenia budżetowe lub nieodpowiednie przeszkolenie. Konsultacje z użytkownikami w trakcie wielkoskalowych zakupów nie zdarzają się praktycznie nigdy.

### Nieskuteczna dostawa

Nieskuteczne systemy dostawy technologii wspomagającej lub innych produktów z zakresu ochrony zdrowia dla użytkowników są wąskim gardłem systemów technologii wspomagającej (141). Brak transparentnych systemów informacji (np. zapasy, monitorowanie), słaba infrastruktura dostawy, nieskuteczne kanały dystrybucji, złe zarządzanie magazynami itd. mogą stanowić źródło wyzwań logistycznych w dostarczaniu zakupionych produktów do ich użytkowników (**Pole 3.1**). Dodatkowo, opóźnienia w dostawie

produktów lub usługi niewliczone mogą uniemożliwić danej osobie pokonywanie dalszych etapów w uzyskiwaniu dostępu do technologii wspomagającej. Opóźnienia takie mogą także powodować pogorszenie się stanu zdrowia użytkowników lub prowadzić do nieodpowiedniego użycia produktów wspomagających (147).

### **Pole 3.1 Badanie zakupu technologii wspomagającej WHO Region Zachodniego Pacyfiku**

Badanie przeprowadzone przez WHO w regionie Zachodniego Pacyfiku wykazało, że sektor zakupowy z zakresu technologii wspomagającej nie jest zbyt zintegrowany z rządowym budżetem rocznym czy też z cyklami planowania wydatków, z czym wiąże się przeznaczanie na niego każdego roku minimalnych i niespójnych kwot dofinansowania. Dostarczanie technologii wspomagającej jest ograniczone na przestrzeni wszystkich kategorii, ale najbardziej odczuwalne bariery w dostępności występują w przypadku produktów z zakresu ograniczonej możliwości widzenia, samoopieki czy poznania.

*Źródło:* Badanie zakupów z zakresu technologii wspomagającej: raport techniczny. Manila: Biuro Regionalne dla regionu Zachodniego Pacyfiku Światowej Organizacji Zdrowia; 2020 (140).

## **Braki w kompetencjach pracowników**

Braki kadrowe ograniczają geograficzny i populacyjny zasięg, a także negatywnie wpływają na jakość usług w zakresie technologii wspomagającej (148, 149). Jak wskazano w Rozdziale 2, wiele krajów posiada ograniczoną liczbę lub nie posiada żadnych dedykowanych specjalistów z zakresu technologii wspomagającej, którzy byłiby w stanie zaferować wiedzę ekspercką w szerokim zakresie produktów wspomagających. Zważywszy na szeroki zakres technologii wspomagającej oraz umiejętności wielozadaniowości wymagane w wielu kategoriach produktów, nie we wszystkich kontekstach zakres i dogłębność szkoleń specjalistów z zakresu technologii wspomagającej bywają wykonalne. Brak danych na temat stopnia i charakteru tego braku kadrowego spowalnia starania decydentów i przywództwa politycznego.

Stopień specjalizacji, wymogi szkoleniowe i standardy praktyczne różnią się na przestrzeni zróżnicowanych dyscyplin i sektorów technologii wspomagającej (takich jak sektory publiczne, prywatne czy non-profit), tworząc rozdrobniony krajobraz, trudny do rozplanowania przez jednostki zasobów ludzkich.

Ogólnie rzecz ujmując, personel zajmujący się technologią wspomagającą jest niewystarczająco liczny, zarówno w przypadku bezpośrednich dostawców usług, czy szerzej rozumianych pracowników z zakresu technologii wspomagającej (wspomagający działanie systemu technologii wspierających).

### **Brak bezpośrednich dostawców usług**

Programy akademickie i szkoleniowe przygotowujące specjalistów z zakresu technologii wspomagającej są bardzo nieliczne, a te, które istnieją, zdają się nie dość adekwatnie



wyposażać dostawców usług w wiedzę i umiejętności niezbędne do sprostania różnorodnym potrzebom użytkowników tych produktów i usług. Kompetencje w zakresie technologii wspomagającej obejmują nie tylko wiedzę na temat produktów wspomagających oraz tego, w jaki sposób te produkty mogą wspomagać osoby z trudnościami funkcjonalnymi – obejmują one także zrozumienie wpływu na stan zdrowia osoby oraz jej perspektywy na przyszłość, świadomość barier środowiskowych, świadomość kontekstu, a także wsparcie użytkownika w realizowaniu swoich życiowych celów za pomocą danego produktu wspomagającego. Brak wykwalifikowanych specjalistów wspomagających wybór i personalizację produktów wspomagających może doprowadzić do niefortunnnych decyzji zakupowych (**patrz historia Jacka**). Zapewnienie nieodpowiednich produktów wspomagających może skutkować ich porzuconiem, rozwinięciem się wtórnych dolegliwości, a nawet przedwczesnym zgonem (150).

## Poznaj Jacka

### Papua Nowa Gwinea

Jack ma 17 lat i mieszka na wyżynnych terenach Papui Nowej Gwinei. Jako nastolatek Jack doznał uszkodzenia rdzenia kręgowego, gdy spadło na niego drzewo. Jack był leczony w lokalnym szpitalu, gdzie otrzymał darowany, używany wózek inwalidzki. Wózek ten był dla niego za duży, nie posiadał poduszki chroniącej go przed uszkodzeniami tkanek spowodowanymi uciskiem, a Jack nie był w stanie w żaden sposób rozpędzić się siedząc w nim.

Dzięki wspólnemu wysiłkowi społeczności chłopca, szpitala, rządowego dostawcy wózków inwalidzkich z Port Moresby, a także wsparcia ze strony darczyńców i organizacji pozarządowej udało się zorganizować wizytę u Jacka rządowego dostawcy wózków inwalidzkich. Dwaj członkowie personelu odbyli podróż, która obejmowała lot samolotem i pięciogodzinną jazdę samochodem terenowym.

Dla Jacka spotkanie przeszkolonego personelu oznaczało otrzymanie szansy na naukę sposobu korzystania ze swojego wózka inwalidzkiego, a także nauczenie się rozpędzania go. W nowym wózku inwalidzkim Jack czuł się dużo bardziej komfortowo, otrzymał lepszą ochronę przed uszkodzeniami tkanek spowodowanymi uciskiem i wreszcie mógł swobodnie poruszać po terenie swojej szkoły.

Po pierwszej wizycie program czynnej współpracy był kontynuowany i zapewniał wsparcie nie tylko dla Jacka, ale i dla innych osób z jego otoczenia.

### Ograniczenia w zwiększeniu personelu z zakresu technologii wspomagającej

Oprócz braków kadrowych dotyczących dostawców usług istnieje także brak kadrowy wśród personelu odgrywającego kluczowe role w systemie technologii wspomagających (np. inżynierów biomedycznych i rehabilitacji zajmujących się projektowaniem, tworzeniem i produkcją produktów wspomagających). Wyspecjalizowany personel jest potrzebny także do przejścia różnych ról w celu sprawnego wdrożenia polityki i planów z zakresu technologii wspomagającej (np. kierownicy działu zakupów).

Widoczna jest potrzeba zaangażowania różnego rodzaju wykwalifikowanych specjalistów z dziedziny technologii wspomagającej, takich jak pielęgniarki, farmaceuci i pracownicy społeczni służby zdrowia. W przeciwieństwie do sektora medycznego, technologia wspomagająca nie powinna być traktowana jak sektor całościowy w programie szkolenia specjalistycznego czy też na rynku pracy, w którym stanowiska specyficzne dla tej branży (np. produkty wspomagające zarządzanie łańcuchem dostaw) są w powszechnym użyciu.

## **Braki na rynku**

Obecne i przyszłe zapotrzebowanie na produkty wspomagające globalnie jeszcze w pełni nie przekłada się (139) na działania ukierunkowane na uzupełnienie różnych form braków na rynku (139).

### **Fragmentacja rynku**

Rozmiar potencjalnego rynku obecnego i przyszłego sektora technologii wspomagającej nie jest znany, częściowo dlatego, że technologia wspomagająca nie jest jeszcze uznawana za odrębny sektor. Fragmentacja dostaw i finansowania wraz z szerokim zakresem produktów wspomagających i usług z nimi związanych oznaczają, że technologia wspomagająca jest odbierana w poszczególnych kategoriach, podgrupach użytkowników czy dyscyplin, a nie jako spójna całość czy globalny rynek, jaki w rzeczywistości reprezentuje.

### **Niemiarodajne informacje na temat zapotrzebowania**

Od strony dostaw, zarówno producenci jak i dostawcy nie posiadają odpowiednich danych umożliwiających im oszacowanie prawdziwego zapotrzebowania (151). Po stronie zapotrzebowania, kupujący ze wszystkich sektorów (np. publicznego, prywatnego, non-profit), a także użytkownicy nie posiadają niezbędnych danych, które umożliwiłyby im porównanie cech produktów i zakup produktów.

### **Bariery uniemożliwiające wejście na rynek**

W przypadku producentów lub dostawców, certyfikowanie nowych produktów wspomagających, szczególnie gdy są one uznawane za produkty medyczne i objęte programami finansowania, bywa procesem wymagającym dużych nakładów i kosztownym. Co więcej, rejestracja nowej firmy z sektora technologii wspomagających (np. start-upy, producenci, dostawcy lub usługi wsparcia) bywa długotrwała. Niespójne z normami specyfikacje produktu mogą także stanowić czynnik zniechęcający firmę do wejścia na rynek.

## **Kwestie administracyjne i finansowanie**

### **Niska świadomość polityczna**

Brak świadomości na temat zakresu i skali potrzeb względem technologii wspomagającej, a także potencjalnych korzyści płynących z dostępu do tej technologii dla jednostek, społeczności i całości społeczeństwa prowadzi do niskiej priorytetyzacji technologii

wspomagającej oraz prawodawstwa, które nie zawsze wspiera osoby ze wszystkimi rodzajami problemów funkcjonalnych (jak wykazały wskaźniki postępu w gotowości systemu przedstawione w Rozdziale 2). Pokrycie jest nieodpowiednie i niespójne w odniesieniu do tego, kto jest uprawniony do otrzymania wsparcia w zakresie technologii wspomagającej, a także jakie rodzaje produktów i usług są objęte takim wsparciem. Dostęp do technologii wspomagającej zwiększył udział jej użytkowników w życiu społeczno-ekonomicznym i obniżył ubóstwo oraz głód wśród użytkowników i ich rodzin. Jednakże nadal istnieje niedostateczna ilość informacji na temat zwrotów z inwestycji w różnego rodzaju produkty wspomagające, który zmotywowałby jednostki publiczne i prywatne do dalszego finansowania tego sektora (152).

### **Brak funduszy i inwestycji**

Jak wskazano w Rozdziale 2 brakuje finansowania produktów i usług, a także inwestycji we wzmacnianie krajowych programów i systemów z zakresu technologii wspomagającej. Mechanizmy finansowania technologii wspomagającej działają w ramach różnych ministerstw (np. w ministerstwie zdrowia, edukacji, pracy i opieki społecznej), a także występują w jednostkach prywatnych, takich jak sektor prywatnej opieki zdrowotnej lub systemy opieki społecznej i ubezpieczenia oraz model hybrydowy spółek cywilno-prawnych. Możliwe jest także występowanie nierówności w poziomach finansowania w zależności od regionów geograficznych danego kraju. W miejscach, gdzie technologie wspomagające stanowią część usług świadczonych w ramach systemu opieki lub organizacji pożytku publicznego, zdarza się, że nie zostały one w pełni zintegrowane z usługami finansowanymi publicznie (153).

W trakcie podejmowania decyzji budżetowych na poziomie krajowym lub regionalnym, technologia wspomagająca zwykle nie stanowi wyraźnej kategorii, gdyż jest ona częścią głównego nurtu (np. materiały eksploatacyjne lub produkty dla osób starszych z niepełnosprawnością). Bez dedykowanego budżetu przeznaczanego na technologię wspomagającą (dla konkretnych rodzajów), trudno jest działać na rzecz zwiększenia budżetu czy nawet śledzić wydatki przeznaczane na tę technologię.

### **Fragmentacja sektora technologii wspomagającej**

Fragmentacja technologii wspomagającej między sektorami, departamentami i ministerstwami sprawia, że wzrasta poziom złożoności informacji, jakie są niezbędne użytkownikom w celu uzyskania dostępu do produktów technologii wspomagającej. Ścieżki dostępu do technologii wspomagającej są często różne, w zależności od profilu użytkownika, potrzebnej mu technologii wspomagającej czy kontekstu. Fragmentacja w znacznej mierze została spowodowana szerokim wachlarzem produktów wspomagających oraz sposobem, w jaki ten sektor rozwinął się i w jaki specjaliści w tym zakresie zdobyli wiedzę i doświadczenie. Profesjonalne sposoby magazynowania, rozdrobnione finansowanie i mechanizmy świadczenia usług, a także różnorakie ścieżki dostępu są charakterystyczne dla tego sektora (153). Podczas, gdy w niektórych krajach zaprojektowano i wprowadzono zintegrowany system technologii wspomagającej, który obejmuje szeroki zakres

produktów wspomagających, inne kraje zastosowały podejście fragmentaryczne odznaczające się znikomą koordynacją wśród stron zainteresowanych.

## Bariery społeczno-demograficzne

Bariery w dostępie różnią się w zależności od danej osoby, a pokonanie ich zdaje się kluczem do uzyskania sprawiedliwego dostępu do technologii wspomagającej. Czynniki społeczno-demograficzne, takie jak wiek, płeć, rodzaj trudności funkcjonalnej i status społeczno-ekonomiczny są wskazywane jako czynniki determinujące dostęp (154).

### Wiek

Stygmatyzacja wśród rówieśników lub nieinkluzywne warunki szkolne uniemożliwiają dzieciom dostęp lub korzystanie z technologii wspomagającej (25). Poglądy rodzinne na temat umiejętności dzieci, a także na temat korzyści płynących z technologii wspomagającej odgrywają kluczową rolę w umożliwianiu dzieciom dostępu do niej (**patrz historia Lupity**) (155). Brak czasu i niezbędnego wsparcia może stanowić czynnik utrudniający ludziom w wieku produkcyjnym dostęp do produktów wspomagających, gdyż nie mogliby oni sobie pozwolić na utratę dochodów spowodowaną braniem czasu wolnego. Z wiekiem potrzeba korzystania z produktów wspomagających rośnie i im się jest starszym, tym większą odczuwa się potrzebę korzystania z kilku produktów wspomagających jednocześnie. Było to już omawiane w Rozdziale 2 (156). Jednakże niedostępne warunki fizyczne lub źródła informacji mogą generować dodatkowe bariery dla starszych osób w ich dostępie do produktów i usług wspomagających w przypadku braku wsparcia ze strony rodziny. Niska dostępność produktów wspomagających, które spełniają potrzeby osób starszych, to także bariera w dostępie (157, 158).

## Poznajcie Lupitę

### Nikaragua

Marta lub „Lupita” jak nazywają ją jej rodzina i przyjaciele jest wesołą i żywiołową młodą dziewczyną. Mieszka ze swoją mamą i członkami dalszej rodziny na obrzeżach miasta Leon w Nikaragui. Gdy Lupita miała 6 miesięcy, jej rodzina zauważyła, że dziecko ma problemy z podążaniem za dźwiękami zabawek i chichiles, domowej roboty grzechotki nikaraguańskiej.

Lupita otrzymała diagnozę ubytku słuchu, a schorzenie to wywarło ogromny wpływ na jej relacje z innymi dziećmi z otoczenia dziewczynki. Lupita jest nazywana „rzadkim zwierzątkiem”, gdyż nie słyszy ani nie mówi i porozumiewa się za pomocą znaków. Poza upośledzeniem słuchu Lupita cierpi na sztywność nóg, co oznacza, że więcej czasu zajmuje jej poruszanie się sprawiając jej trudności w codziennych aktywnościach.

Lupita wraz z rodziną jest objęta wsparciem lokalnej organizacji od momentu uzyskania diagnozy, która zapewniła dziewczynce terapię stymulacji językowej oraz nauczyła

ją posługiwać się językiem migowym. Rodzina dziewczynki mocno ubiegała się o zapewnienie jej aparatu słuchowego w najszybszym możliwym terminie. Ich zdaniem miałyby to niebagatelny wpływ na jej rozwój i pomogłyby jej bardziej zintegrować się ze swoim otoczeniem. Od czasu otrzymania aparatu słuchowego i przyzwyczajenia się do niego, Lupita uczestniczy w terapiach językowych i korzysta z języka migowego, rozwijając dzięki temu swoje ogólne umiejętności komunikacyjne. Co więcej, dołączyła do swoich rówieśników w szkole i nabiera z dnia na dzień coraz więcej pewności siebie.

## Płeć

Wyniki przeprowadzonych ankiet populacyjnych, które przedstawiono w Rozdziale 2 wskazują, że kobiety z reguły mają mniejszy dostęp do produktów wspomagających niż mężczyźni, mimo że widoczne są pewne różnice w zależności od ankietowanego kraju.

W niektórych krajach mężczyźni mają podwójnie większe szanse na uzyskanie dostępu do produktów wspomagających niż kobiety. Produkty wspomagające, specjaliści z tej dziedziny, a także systemy dostarczania usług w tym zakresie nie zawsze są przyjazne pod względem płci. Także zasady dotyczące prywatności bywają naruszane, zwłaszcza w przypadku masowej dystrybucji produktów wspomagających. Wcześniejsze badania wykazały, że kobiety mają mniejszy dostęp do technologii wspomagającej z uwagi na występujące czynniki finansowe i kulturowe (39). Potwierdzają to dowody wskazujące na trudności kobiet z niepełnosprawnością w ogólnym uzyskiwaniu dostępu do służby zdrowia ze względu na bariery społeczno-kulturowe, finansowe i strukturalne istniejące w niektórych krajach (159).

## Rodzaj trudności funkcjonalnych

Niska świadomość różnorodności produktów wspomagających stanowi barierę w dostępie, w szczególności w przypadku osób doświadczających pewnych rodzajów trudności funkcjonalnych. Odzwierciedleniem tego jest niska popularność produktów wspomagających w komunikacji, poznaniu lub samoopiece. Bariera ta mogła się zwiększyć w konsekwencji niskiej dostępności usług w niektórych dziedzinach funkcjonowania. Zostało to wskazane w Rozdziale 2. Osoby z kilkoma naraz lub z cięższymi trudnościami funkcjonalnymi muszą sprostać dodatkowym utrudnieniom w dostępie do wszystkich produktów wspomagających, jakich potrzebują.

## Środowisko życia

Ankiety populacyjne przedstawione w Rozdziale 2 wykazały, że dostęp do produktów wspomagających był mniejszy w przypadku osób zamieszkujących tereny wiejskie niż w przypadku mieszkańców miast. Ograniczenia w zakresie produktów wspomagających, niski dostęp do dostawców technologii wspomagającej, a także słabo rozwinięta infrastruktura na obszarach wiejskich i odległych mogą generować dodatkowe bariery w dostępie i korzystaniu z produktów wspomagających przez ich mieszkańców (**Pole 3.2**) (160).

## Pole 3.2 Ocena technologii wspomagającej w trudnych warunkach (Kanada)

Połączenie takich czynników, jak trudne warunki atmosferyczne i infrastrukturalne przyczyniły się do powstania utrudnionego dostępu do technologii wspomagającej dla mieszkańców północnej Kanady. Podróż łożnią, skuterem śnieżnym lub saniami mogą okazać się nie lada wyzwaniem dla osoby z problemami lokomocyjnymi, szczególnie biorąc pod uwagę fakt, że elektrycznie zasilana technologia wspomagająca może nie działać w przypadku zakłóceń zasilania. Rządy poszczególnych państw spełniają swoje zobowiązania w ramach członkostwa w *Konwencji Praw Osób Niepełnosprawnych Narodów Zjednoczonych* poprzez projektowanie systemów technologii wspomagającej, które uwzględniają kontekst jej użytkowania.

*Źródło:* Altin N, MacLachlan J, Phenix A, Nixon S. Colonization, climate, and critical analysis: Examining access to assistive technology in Northern Canada using the World Health Organization's Global Cooperation on Assistive Technology initiative. In N. Layton, J. Borg (Eds), *Global perspectives on assistive technology: proceedings of the GReAT Consultation 2019*, Światowa Organizacja Zdrowia, Genewa, Szwajcaria, 22-23 sierpnia 2019 r. Volume A (160).

### Status społeczno-ekonomiczny

Wynik ankiet populacyjnych z Rozdziału 2 sugerował silne powiązanie dostępu do produktów wspomagających ze statusem społeczno-ekonomicznym w badanych krajach. Najczęściej wskazywaną przez uczestników ankiet barierą w dostępie do produktów wspomagających jest jednak wysoki koszt konieczny do poniesienia przez użytkowników z własnej kieszeni.

## Bibliografia

1. Resolution WHA71.8. Improving access to assistive technology. In: Seventy-first World Health Assembly, Geneva, 21–26 May 2018. Resolutions, decisions and annexes (WHA71/2018/REC/1). Geneva: World Health Organization; 2018 ([https://apps.who.int/gb/ebwha/pdf\\_files/WHA71/A71\\_R8-en.pdf](https://apps.who.int/gb/ebwha/pdf_files/WHA71/A71_R8-en.pdf), accessed 20 April 2022).
2. Convention on the Rights of Persons with Disabilities (CRPD). New York: United Nations Department of Economic and Social Affairs; 2006 (<https://www.un.org/development/desa/disabilities/convention-on-the-rights-of-persons-with-disabilities.html>, accessed 20 April 2022).
3. Global perspectives on assistive technology: proceedings of the GReAT Consultation 2019, World Health Organization, Geneva, Switzerland, 22–23 August 2019. Volume A. Geneva: World Health Organization; 2019 (<https://apps.who.int/iris/handle/10665/330371>, accessed 20 April 2022).

4. Global perspectives on assistive technology: proceedings of the GREAT Consultation 2019, World Health Organization, Geneva, Switzerland, 22–23 August 2019. Volume B. Geneva: World Health Organization; 2019 (<https://apps.who.int/iris/handle/10665/330372>, accessed 20 April 2022).
5. Companion papers to the Global Report on Assistive Technology. Assistive Technology. 2021;33(sup1) (<https://www.tandfonline.com/toc/uaty20/33/sup1>, accessed 20 April 2022).
6. International Classification of Functioning, Disability and Health (ICF). Geneva: World Health Organization; 2001 (<https://www.who.int/standards/classifications/international-classification-of-functioning-disability-andhealth>, accessed 20 April 2022).
7. Decade of healthy ageing: baseline report. Geneva: World Health Organization; 2021 (<https://www.who.int/publications/i/item/9789240017900>, accessed 20 April 2022).
8. Assistive products for persons with disability — Classification and terminology (ISO 9999). Geneva: International Organization for Standardization; 2016 (<https://www.iso.org/standard/60547.html>, accessed 20 April 2022).
9. International Society for Gerontechnology [website]. Eindhoven: International Society for Gerontechnology; 2022 (<https://www.gerontechnology.org/>, accessed 20 April 2022).
10. About rehabilitative and assistive technology [website]. Rockville: National Institutes of Health; 2018 (<https://www.nichd.nih.gov/health/topics/rehabtech/conditioninfo>, accessed 20 April 2022).
11. AAL Programme [website]. Brussels: AAL Association (<http://www.aal-europe.eu/about/>, accessed 20 April 2022).
12. European Association of Service Providers for Persons with Disabilities (EASPD) [website]. Brussels: European Association of Service Providers for Persons with Disabilities; 2022 (<https://www.easpd.eu/>, accessed 20 April 2022).
13. Development of proposed Kindergarten to Grade 12 (K-12) education standards – 2021 initial recommendations report. Toronto: Government of Ontario; 2021 (<https://www.ontario.ca/document/development-proposed-kindergarten-grade-12-k-12-education-standards-2021-initial-recommendations>, accessed 20 April 2022).
14. Nordic Welfare Centre [website] (<https://nordicwelfare.org/en/>, accessed 20 April 2022).
15. WIPO Technology Trends 2021: Assistive Technology. Geneva: World Intellectual Property Organization; 2021.
16. Universal Declaration of Human Rights (Art. 25). New York: United Nations; 1948 (<https://www.un.org/en/about-us/universal-declaration-of-human-rights>, accessed 20 April 2022).
17. The right to health (Fact Sheet 31). Geneva: Office of the United Nations High Commissioner for Human Rights and the World Health Organization; 2008 (<https://www.ohchr.org/en/publications/fact-sheets/factsheet-no-31-right-health>, accessed 20 April 2022).

18. Cieza A, Causey K, Kamenov K, Wulf Hanson S, Chatterji S, Vos T. Global estimates of the need for rehabilitation based on the Global Burden of Disease study 2019: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2019. *The Lancet*. 2021;396(10267):2006–17.
19. Joseph PA. Study on certain factors influencing language performance of hearing impaired students. *Asia Pacific Disability and Rehabilitation Journal*. 2003;14(2):201–208.
20. Shore SL. Use of an economical wheelchair in India and Peru: Impact on health and function. *Medical Science Monitor*. 2008;14(12):PH71–PH79.
21. Murchland S, Parkyn H. Using assistive technology for schoolwork: The experience of children with physical disabilities. *Disability and Rehabilitation: Assistive Technology*. 2010; 5(6):438–447.
22. Adolfsson M. Applying the ICF-CY to identify everyday life situations of children and youth with disabilities [PhD thesis]. Jönköping: Jönköping University; 2011.
23. May-Teerink T. A survey of rehabilitative services and people coping with physical disabilities in Uganda, East Africa. *International Journal of Rehabilitation Research*. 1999;22(4):311–316. doi:10.1097/00004356199912000-00008.
24. Nicolson A, Moir L, Millsteed J. Impact of assistive technology on family caregivers of children with physical disabilities: A systematic review. *Disability and Rehabilitation: Assistive Technology*. 2012;7(5):345–349. doi:10.3109/17483107.2012.667194.
25. Assistive technology for children with disabilities: Creating opportunities for education, inclusion and participation: A discussion paper. Geneva: United Nations Children’s Fund and World Health Organization; 2015, Geneva (<https://www.unicef.org/disabilities/files/Assistive-Tech-Web.pdf>, accessed 20 April 2022).
26. Botelho FHF. Childhood and Assistive Technology. Growing with opportunity, developing with technology. New York: United Nations Children’s Fund; 2020.
27. The state of the world’s children 2013: Children with disabilities. New York: United Nations Children’s Fund; 2013 (<https://www.unicef.org/reports/state-worlds-children-2013>, accessed 20 April 2022).
28. World report on disability. Geneva: World Health Organization; 2011 (<https://www.who.int/teams/noncommunicable-diseases/sensory-functions-disability-and-rehabilitation/world-report-on-disability>, accessed 20 April 2022).
29. Improving the health and wellbeing of people living with neglected tropical diseases through rehabilitation and assistive technology: thematic brief. Geneva: World Health Organization; 2022 (<https://www.who.int/publications/i/item/9789240035140>, accessed 26 March 2022).
30. World Population Ageing 2017. Highlights. New York: United Nations Department of Economic and Social Affairs; 2017 ([https://www.un.org/en/development/desa/population/publications/pdf/ageing/WPA2017\\_Highlights.pdf](https://www.un.org/en/development/desa/population/publications/pdf/ageing/WPA2017_Highlights.pdf), accessed 20 April 2022).



31. Decade of Healthy Ageing: Plan of Action. Geneva: World Health Organization; 2020 (<https://www.who.int/publications/m/item/decade-of-healthy-ageing-plan-of-action>, accessed 28 March 2022).
32. Garçon L, Khasnabis C et al. Medical and assistive health technology: Meeting the needs of aging populations, *The Gerontologist*. 2016; 56(Suppl\_2):S293–S302. doi:10.1093/geront/gnw005.
33. Older adult fall prevention. Atlanta: Centers for Disease Control and Prevention; 2021 (<https://www.cdc.gov/homeandrecreationalafety/falls/adultfalls.html>, accessed 20 April 2022).
34. Falls: What causes a fall? London: United Kingdom National Health Service; 2021 (<https://www.nhs.uk/conditions/falls/#:~:text=Older%20people%20are%20more%20likely,a%20brief%20loss%20of%20consciousness>, accessed 20 April 2022).
35. Sriram V, Jenkinson C, Peters M. Carers' experience of using assistive technology for dementia care at home: a qualitative study. *BMJ Open* 2020;10:e034460. doi:10.1136/bmjopen-2019-034460.
36. Dahler AM, Rasmussen DM, Andersen PT. Meanings and experiences of assistive technologies in everyday lives of older citizens: a meta-interpretative review. *Disability and Rehabilitation: Assistive Technology*. 2016;11(8):619–629.
37. Yusif S, Soar J, Hafeez-Baig A. Older people, assistive technologies, and the barriers to adoption: a systematic review. *Int J Medical Informatics*. 2016;94:112–116.
38. Zander V, Gustafsson C, Landerdahl Stridsberg S, Borg J. Implementation of welfare technology: a systematic review of barriers and facilitators, *Disability and Rehabilitation: Assistive Technology*. 2021. doi: 10.1080/17483107.2021.1938707.
39. Borg J, Lindström A, Larsson S. Assistive technology in developing countries: national and international responsibilities to implement the Convention on the Rights of Persons with Disabilities. *The Lancet*. 2009;374(9704):1863–1865.
40. Scherer MJ. *Living in the state of stuck: How assistive technology impacts the lives of people with disabilities (Fourth Edition)*. Cambridge: Brookline Books; 2005.
41. Tebbutt, E., Brodmann, R., Borg, J. et al. Assistive products and the Sustainable Development Goals (SDGs). *Global Health*. 2016;12:79 doi:10.1186/s12992-016-0220-6.
42. *Disability and development report. Realizing the Sustainable Development Goals by, for and with persons with disabilities*. New York: United Nations; 2018 (<https://www.un.org/development/desa/dspd/2019/04/undisability-and-development-report-realizing-the-sdgs-by-for-and-with-persons-with-disabilities/>, accessed 20 April 2022).
43. Hoogerwerf EJ, Mavrou K, Traina I (eds). *The role of assistive technology in fostering inclusive education strategies and tools to support change*. Abingdon: Routledge; 2021.
44. Bell D, Foiret J. The impact of assistive technology on the educational performance of students with hearing impairment: A rapid review of the research.

- In N. Layton, J. Borg (Eds), Global perspectives on assistive technology: proceedings of the GReAT Consultation 2019, World Health Organization, Geneva, Switzerland, 22–23 August 2019. Volume A.
45. Scherer MJ. Connecting to learn: Educational and assistive technology for people with disabilities. Washington DC: American Psychological Association; 2004.
  46. WIPO Technology Trends 2021: Assistive Technology. Geneva: World Intellectual Property Organization; 2021 ([https://www.wipo.int/edocs/pubdocs/en/wipo\\_pub\\_1055\\_2021.pdf](https://www.wipo.int/edocs/pubdocs/en/wipo_pub_1055_2021.pdf), accessed 20 April 2022).
  47. Joseph P. A study on certain factors influencing language performance of hearing impaired students. *Asia Pacific Disability and Rehabilitation Journal*. 2003;14(2):201–208.
  48. Gilroy SP, Leader G, McCleery JP. A pilot community-based randomized comparison of speech generating devices and the picture exchange communication system for children diagnosed with autism spectrum disorder. *Autism Research*. 2018;11(12):1701–1711.
  49. Maor D, Mitchem KJ. Can technologies make a difference for hospitalized youth: Findings from research. *Journal of Computer Assisted Learning*. 2015;31(6):690–705.
  50. Rumrill P et al. Promoting cognitive support technology use and employment success among postsecondary students with traumatic brain injuries. *Journal of Vocational Rehabilitation*. 2016;45(1):53–61.
  51. Pratiwi AB et al. The economic impacts of wheelchair use: Evidence from Central Java, Indonesia. *Journal of Community Empowerment for Health*. 2019;2(2):190–197.
  52. Policy brief on entrepreneurship for people with disabilities. Paris: Organisation for Economic Cooperation and Development and European Union; 2014 (<https://www.oecd.org/cfe/leed/Policy-briefentrepreneurship-people-disabilities.pdf>, accessed 20 April 2022).
  53. Gentry T et al. Reducing the need for personal supports among workers with autism using an iPod touch as an assistive technology: delayed randomized control trial. *Journal of autism and developmental disorders*. 2015;45(3):669–684.
  54. Guidelines on the provision of manual wheelchairs in less resourced settings. Geneva: World Health Organization; 2008 (<https://www.who.int/publications/i/item/9789241547482>, accessed 20 April 2022).
  55. Adjorlolo S. Can teleneuropsychology help meet the neuropsychological needs of Western Africans? The case of Ghana. *Applied Neuropsychology: Adult*. 2015;22(5):388–398.
  56. Davis, T. Transforming the outpatient experience through the use of assistive technology. *International Journal of Integrated Care*. 2014;14:56–57.
  57. Ferreira RC et al. Assistive technologies for improving the oral hygiene of leprosy patients residing in a former leprosy colony in Betim, Minas Gerais, Brazil. *PLoS one*. 2018;13(7).

58. Shore S. The long-term impact of wheelchair delivery on the lives of people with disabilities in three countries of the world. *African Journal of Disability* (Online). 2017;6:1–8.
59. Hwang CS et al. An eye-tracking assistive device improves the quality of life for ALS patients and reduces the caregivers' burden. *Journal of Motor Behavior*. 2014;46(4):233–238.
60. Millan MJ, Agid Y, Brüne M, Bullmore ET, Carter CS, Clayton NS et al. Cognitive dysfunction in psychiatric disorders: characteristics, causes and the quest for improved therapy. *Nature Reviews Drug Discovery*. 2012;11(2):141–68. doi:10.1038/nrd3628. PMID: 22293568.
61. Strauss J, Zhang J, Jarrett ML, Patterson B, Ameringen MV. Apps for mental health. In: Stein DJ, Fineberg NA, Chamberlain SR (Eds). *Mental health in a digital world (Global mental health in practice)*. Cambridge MA: Academic Press; 2022.
62. Technology and the future of mental health treatment [website]. Bethesda: National Institute of Mental Health; 2019 (<https://www.nimh.nih.gov/health/topics/technology-and-the-future-of-mental-healthtreatment>, accessed 20 April 2022).
63. Withers MK. Assistive technology for mental health. Mylo [website]; 2021 (<https://www.heymylo.ie/post/assistive-technology-for-mental-health>, accessed 20 April 2022).
64. Walsh M, Cormack R, MacLachlan M. "Right to Connect": Digital and assistive technology use in disability services during Covid-19: A report on the experiences of 120 service providers. Dublin: Health Service Executive of Ireland; 2020 (<https://www.hse.ie/eng/about/who/cspd/ncps/disability/programme-publications/digital-and-assistive-technology-use-in-disability-services-during-covid19-report.pdf>, accessed 20 April 2022).
65. Sorkin DH, Janio EA, Eikev EV, Schneider M, Davis K, Schueller SM et al. Rise in use of digital mental health tools and technologies in the United States during the COVID-19 pandemic: survey study. *Journal of Medical Internet Research*. 2021;23(4):e26994.
66. Pretorius C, Chambers D, Coyle D. Young people's online help-seeking and mental health difficulties: Systematic narrative review. *Journal of Medical Internet Research*. 2019;21(11):e13873.
67. Ravneberg B, Söderström S. *Disability, society and assistive technology*. Abingdon: Taylor & Francis; 2017.
68. Olsson A et al. Effects of tracking technology on daily life of persons with dementia: three experimental single-case studies. *American Journal of Alzheimer's Disease & Other Dementias*. 2015;30(1):29–40.
69. Rowland JL et al. Perspectives on active video gaming as a new frontier in accessible physical activity for youth with physical disabilities. *Physical Therapy*. 2016;96(4):521–532.
70. Newman DK. Incontinence products and devices for the elderly. *Urologic Nursing*. 2004; 24(4):316– 33;quiz334.

71. Sutema IAMP, Jaya MKA, Bakta IM. Medicine reminder to improve treatment compliance on geriatric patients with diabetic neuropathy at Sanglah Central Hospital, Bali-Indonesia. *Bali Medical Journal*. 2018;7(2):516.
72. De-Rosende-Celeiro I, Torres G, Seoane-Bouzas M, Ávila A (2019) Exploring the use of assistive products to promote functional independence in self-care activities in the bathroom. *PloS one*. 2019;14(4):e0215002. doi:10.1371/journal.pone.0215002.
73. Szanton SL et al. Effect of a biobehavioral environmental approach on disability among low-income older adults: a randomized clinical trial. *JAMA Internal Medicine*. 2019;179(2):204–211.
74. Liu, L. et al. Smart homes and home health monitoring technologies for older adults: A systematic review. *International Journal of Medical Informatics*. 2016;91:44–59.
75. Tough H, Siegrist J, Fekete C. Social relationships, mental health and wellbeing in physical disability: a systematic review. *BMC Public Health*. 2017;17(1):1–18.
76. Social determinants of health: the solid facts. 2nd edition. Copenhagen: World Health Organization Regional Office for Europe; 2003 ([https://www.euro.who.int/data/assets/pdf\\_file/0005/98438/e81384.pdf](https://www.euro.who.int/data/assets/pdf_file/0005/98438/e81384.pdf), accessed 20 April 2022).
77. Rousseau-Harrison K, Rochette A. Impacts of wheelchair acquisition on children from a personoccupation-environment interactional perspective. *Disability and Rehabilitation: Assistive Technology*. 2013; 8(1):1–10.
78. Kurne SA, Gupta AD. Impact of Long-term Use of Adaptive Seating Device among Children with Cerebral Palsy and their Families in Mumbai, India: A feasibility study. *Disability, CBR & Inclusive Development*. 2016; 27(3):118–131.
79. Scassellati B, Boccanfuso L, Huang CM, Mademtzi M, Qin M, Salomons N et al. Improving social skills in children with ASD using a long-term, in-home social robot. *Science Robotics*. 2018;3(21).
80. Weinstein BE, Sirow LW, Moser S. Relating hearing aid use to social and emotional loneliness in older adults. *American Journal of Audiology*. 2016;25(1):54–61.
81. Solovieva T I et al. Employer benefits from making workplace accommodations. *Disability and Health Journal*. 2011;4(1):39–45.
82. Borg J et al. Assistive technology use is associated with reduced capability poverty: a cross-sectional study in Bangladesh. *Disability and Rehabilitation: Assistive Technology*. 2012;7(2):112–121.
83. Spreckley M et al. Impact of Hearing Aids on Poverty, Quality of Life and Mental Health in Guatemala: Results of a before and after Study. *International Journal of Environmental Research and Public Health*. 2020;17(10):3470.
84. Getting to equal: The disability inclusion advantage. Dublin: Accenture; 2018 ([https://www.accenture.com/\\_acnmedia/PDF-89/Accenture-Disability-Inclusion-Research-Report.pdf#zoom=50](https://www.accenture.com/_acnmedia/PDF-89/Accenture-Disability-Inclusion-Research-Report.pdf#zoom=50), accessed 20 April 2022).
85. The case for investing in assistive technology. The dramatic economic, health, and social benefits of assisting a billion people to live fulfilling and dignified lives. Geneva: ATScale; 2020 (<https://atscalepartnership.org/investment-case>, accessed 20 April 2022).

86. Addo R et al. Economic burden of caregiving for persons with severe mental illness in sub-Saharan Africa: A systematic review. *PLoS one*. 2018;13(8):e0199830.
87. Laskar AR et al. Psychosocial effect and economic burden on parents of children with locomotor disability. *The Indian Journal of Pediatrics*; 2010;77(5):529–533.
88. Marasinghe KM. Assistive technologies in reducing caregiver burden among informal caregivers of older adults: a systematic review. *Disability and Rehabilitation: Assistive Technology*. 2016;11(5):353–360.
89. Bensi N, Bitelli C, Hoogerwerf EJ. Assistive technologies and other solutions for independence: cost or investment? In: *Assistive Technology Research Series. Everyday Technology for Independence and Care*. Amsterdam: IOS Press; 2011.
90. Gips A, DiMattia PA, Gips J. The effect of assistive technology on educational costs: Two case studies. In: *International Conference on Computers for Handicapped Persons*. Berlin: Springer; 2004.
91. Blackstone S. Communication access across the healthcare continuum. *Augmentative Communication News*. 2009;21(2):1–16 ([https://aac-lerc.psu.edu/\\_userfiles/file/ACN\\_Pat\\_Prov.pdf](https://aac-lerc.psu.edu/_userfiles/file/ACN_Pat_Prov.pdf), accessed 20 April 2022).
92. *World report on ageing and health*. Geneva: World Health Organization; 2015 (<https://apps.who.int/iris/handle/10665/186463>, accessed 20 April 2022).
93. Lansley P et al. Can adapting the homes of older people and providing assistive technology pay its way?. *Age and Ageing*. 2014;33(6):571–576.
94. Layton N, Irlam C. Assistive technology for older Australians: Rapid evidence review and economic pathway analysis. Canberra: National Aged Care Alliance; 2018 ([https://naca.asn.au/wp-content/uploads/2018/11/NACA\\_Assistive\\_Technology\\_for\\_Older\\_Australians\\_Position\\_Paper-1-June-2018.pdf](https://naca.asn.au/wp-content/uploads/2018/11/NACA_Assistive_Technology_for_Older_Australians_Position_Paper-1-June-2018.pdf), accessed 20 April 2022).
95. Andrich R, Mathiassen NE, Hoogerwerf EJ, Gelderblom GJ. Service delivery systems for assistive technology in Europe: An AAATE/EASTIN position paper. *Technology and Disability*. 2013;25(3):127–146. doi:10.3233/TAD-130381.
96. Zahid A, Krumins V, de Witte L de. The development of innovation sharing platforms for low cost and do-it-yourself assistive technology in low and middle-income countries. In N. Layton, J. Borg (Eds), *Global perspectives on assistive technology: proceedings of the GREAT Consultation 2019*, World Health Organization, Geneva, Switzerland, 22–23 August 2019. Volume A.
97. Desideri L. Assistive technology service delivery for children with multiple disabilities: a family-centred approach to assure quality [PhD thesis]. Maastricht: University of Maastricht; 2015. doi: 10.26481/dis.20151021ld.
98. Scherer, Marcia J. and Craddock, Gerald. Matching Person and Technology (MPT) Assessment Process, 125 – 131.
99. The Global Assistive Technology Information Network [website]. EASTIN Network (<http://www.eastin.eu/en/searches/products/index>, accessed 20 April 2022).
100. Shanghai Resource Center for Assistive Devices for the Disabled ([www.shfju.com](http://www.shfju.com), accessed 20 April 2022).

101. Policy brief: Access to assistive technology. Geneva: World Health Organization; 2021 (<https://www.who.int/publications/i/item/978-92-4-000504-4>, accessed 20 April 2022).
102. Jesus TS, Bright F, Kayes N, Cott CA. Person-centered rehabilitation: What exactly does it mean? Protocol for a scoping review with thematic analysis towards framing the concept and practice of personcentered rehabilitation. *BMJ Open*. 2016;6(7).
103. Strategic action framework to improve access to assistive technology in the Eastern Mediterranean Region. Cairo: World Health Organization. Regional Office for the Eastern Mediterranean; 2022 (<https://apps.who.int/iris/handle/10665/352488>, accessed 20 April 2022).
104. World Programme of Action Concerning Disabled Persons. New York: United Nations Department of Economic and Social Affairs; 1982 (<https://www.un.org/development/desa/disabilities/resources/worldprogramme-of-action-concerning-disabled-persons.html>, accessed 20 April 2022).
105. Standard Rules on the Equalization of Opportunities for Persons with Disabilities. New York: United Nations Department of Economic and Social Affairs; 1993 (<https://www.un.org/development/desa/disabilities/standard-rules-on-the-equalization-of-opportunities-for-persons-with-disabilities.html>, accessed 20 April 2022).
106. Convention on the Rights of the Child. New York, United Nations, Office of the High Commissioner for Human Rights; 1989 (<https://www.ohchr.org/en/instruments-mechanisms/instruments/convention-rightschild>, accessed 20 April 2022).
107. 2030 Agenda for Sustainable Development. New York: United Nations Department of Economic and Social Affairs; 2015 (<https://sdgs.un.org/2030agenda>, accessed 20 April 2022).
108. Disability and Development Report: Realizing the Sustainable Development Goals by, for and with persons with disabilities. New York: United Nations Department of Economic and Social Affairs; 2018 (<https://www.un.org/development/desa/disabilities/publication-disability-sdgs.html>, accessed 20 April 2022).
109. Khasnabis C, Mirza Z, MacLachlan M. Opening the GATE to inclusion for people with disabilities. *The Lancet*. 2015;386:2229–2230
110. MacLachlan M, Banes D, Bell D, Borg J, Donnelly B, Fembek M et al. Assistive technology policy: a position paper from the first global research, innovation, and education on assistive technology (GREAT) summit. *Disability and Rehabilitation: Assistive Technology*. 2018;13(5):454–466. doi:10.1080/17483107.2018.1468496.
111. Global strategy and action plan on ageing and health. Geneva: World Health Organization; 2017 (<https://www.who.int/publications/i/item/9789241513500>, accessed 20 April 2022).

112. Rehabilitation 2030 Initiative [website]. Geneva: World Health Organization; 2019 (<https://www.who.int/initiatives/rehabilitation-2030>, accessed 20 April 2022).
113. Priority assistive products list. Geneva: World Health Organization; 2016 (<https://www.who.int/publications/i/item/priority-assistive-products-list>, accessed 20 April 2022).
114. Zhang W, Eide AH, Pryor W, Khasnabis C, Borg J. Measuring self-reported access to assistive technology using the WHO Rapid Assistive Technology Assessment (rATA) questionnaire: protocol for a multi-country study. *International Journal of Environmental Research and Public Health*. 2021;18(24):13336.
115. WG Short Set on Functioning (WG-SS). Hyattsville: The Washington Group on Disability Statistics; 2020 (<https://www.washingtongroup-disability.com/question-sets/wg-short-set-on-functioning-wg-ss/>, accessed 20 April 2022).
116. Healthy life expectancy (HALE) at age 60 (years). The Global Health Observatory. Geneva: World Health Organization (<https://www.who.int/data/gho/data/indicators/indicator-details/GHO/gho-ghe-hale-healthy-life-expectancy-at-age-60>, accessed 20 April 2022).
117. Global Burden of Disease Results Tool. Seattle: Institute for Health Metrics and Evaluation; 2022 (<https://ghdx.healthdata.org/gbd-results-tool>, accessed 20 April 2022).
118. World report on vision. Geneva: World Health Organization; 2019 (<https://www.who.int/publications-detailredirect/9789241516570>, accessed 20 April 2022).
119. Orji A, Kamenov K, Dirac M, Davis A, Chadha S, Vos T. Global and regional needs, unmet needs and access to hearing aids. *International Journal of Audiology*. 2020;59(3):166–172. doi:10.1080/14992027.2020.1721577.
120. World report on hearing. Geneva: World Health Organization; 2021 (<https://www.who.int/publicationsdetail-redirect/world-report-on-hearing>, accessed 20 April 2022).
121. Cieza A, Causey K, Kamenov K, Hanson SW, Chatterji S, Vos T. Global estimates of the need for rehabilitation based on the Global Burden of Disease study 2019: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2019. *The Lancet*. 2020; 19;396(10267):2006–17. doi:10.1016/S01406736(20)32340-0.
122. Prevalence of coverage of assistive technology in the WHO European Region. A scoping review. Copenhagen: World Health Organization Regional Office for Europe; 2021 (<https://apps.who.int/iris/handle/10665/344520>, accessed 20 April 2022).
123. Eide AH, Mji G, Chiawula M. Need for, access to and quality of assistive technology in low- and middleincome countries. In N. Layton, J. Borg (Eds), *Global perspectives on assistive technology: proceedings of the GRaT Consultation 2019*, World Health Organization, Geneva, Switzerland, 22–23 August 2019. Volume A.
124. Smith EM, Ebuenyi ID, Kafumba JA, Jamali-Phiri M, MacLachlan M, Munthali A (2020) An overview of assistive technology products and services provided

- in Malawi. *Disability and Rehabilitation: Assistive Technology*. 2020. doi:10.1080/17483107.2020.1854356 .
125. Brief Model Disability Survey: Results for India, Lao's Democratic Republic and Tajikistan. Executive Summary. Geneva: World Health Organization; 2019 (<https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/330013/WHO-NMH-NVI-19-15-eng.pdf>, accessed 20 April 2022).
  126. Boggs D, Kuper H, McTaggart I, Murthy GVS, Oye J, Pollack S (2020) Estimating assistive product need in Cameroon and India: results of population-based surveys and comparison of self-report and clinical impairment assessment approaches. *Tropical Medicine and International Health*. 2020;26(2):146–158. doi:10.1111/tmi.13523.
  127. Danemayer J, Boggs D, Delgado Ramos V et al. Estimating need and coverage for five priority assistive products: a systematic review of global population-based research. *BMJ Global Health*. 2022;7:e007662. doi:10.1136/bmjgh-2021-007662.
  128. Rohwerder B. *Assistive technologies in developing countries*. London: Department for International Development; 2018.
  129. Berardi A, Smith EM, Miller WC, Assistive technology use and unmet need in Canada. *Disability and Rehabilitation*. 2020;16(8):851–856. doi:10.1080/17483107.2020.1741703.
  130. Layton N, Smith EM, Battistella LR et al. Measuring met and unmet assistive technology needs at the national level: Comparing national database collection tools across eight case countries. In N. Layton, J. Borg (Eds), *Global perspectives on assistive technology: proceedings of the GReAT Consultation 2019*, World Health Organization, Geneva, Switzerland, 22–23 August 2019. Volume A.
  131. Al-Tayar R, Humbert T, Di Pietro L, Guo A, Zhang W, Tebbutt E, Mishra S. A rapid assessment on access to assistive technology in the World Health Organization's European Region. In N. Layton, J. Borg (Eds), *Global perspectives on assistive technology: proceedings of the GReAT Consultation 2019*, World Health Organization, Geneva, Switzerland, 22–23 August 2019. Volume A.
  132. *Assistive technology in Tajikistan: Situational analyses*. Copenhagen: World Health Organization Regional Office for Europe; 2019.
  133. Pryor W, Nguyen L, Islam QN, Jalal FA, Marella M. Unmet needs and use of assistive products in two districts of Bangladesh: Findings from a household survey. *International Journal of Environmental Research and Public Health*. 2018;15(12):2901. doi:10.3390/ijerph15122901.
  134. Van Brakel WH. Measuring health-related stigma—A literature review. *Psychology, Health & Medicine*. 2006;11(3):307–334. doi:10.1080/13548500600595160.
  135. *Personnel training in priority assistive products* [website]. Geneva: World Health Organization; 2018 ([https://www.who.int/news-room/feature-stories/detail/personnel-training-in-priority-assistive-products\(tap\)](https://www.who.int/news-room/feature-stories/detail/personnel-training-in-priority-assistive-products(tap))), accessed 20 April 2022).



136. Kuper H, Heydt P. The Missing Billion: Access to health services for 1 billion people with disabilities. 2019. (<https://www.themissingbillion.org/the-report-2>, accessed 20 April 2022).
137. Improving access to assistive technology. Report by the Director-General (A71/21). In: Seventy-first World Health Assembly, Geneva, 21–26 May 2018. Provisional agenda item 12.5. Geneva: World Health Organization; 2018 ([http://apps.who.int/gb/ebwha/pdf\\_files/WHA71/A71\\_21-en.pdf](http://apps.who.int/gb/ebwha/pdf_files/WHA71/A71_21-en.pdf), accessed 20 April 2022).
138. Kelso SS, Mann DD. Assistive technology for farmers with physical disabilities (<http://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.1071.820&rep=rep1&type=pdf>, accessed 20 April 2022).
139. Savage M, Albala S, Seghers F, Kattel R, Liao C, Chaudron M et al. Applying market shaping approaches to increase access to assistive technology in low-and middle-income countries. *Assistive Technology*. 2021;33:124–135.
140. Assistive technology procurement study: technical report. Manila: World Health Organization Regional Office for the Western Pacific; 2020.
141. Visagie S, Eide AH, Mannan H, Schneider M, Swartz L, Mji G et al. A description of assistive technology sources, services and outcomes of use in a number of African settings. *Disability and Rehabilitation: Assistive Technology*. 2017;12(7):705-712. doi:10.1080/17483107.2016.1244293.
142. Vo TD, Tran MD. The impact of covid-19 pandemic on the global trade. *International Journal of Social Science and Economics Invention*. 2021;7(1):1-7.
143. Smith EM, Hernandez ML, Ebuenyi I, Syurina EV, Barbareschi G, Best KL, et al. Assistive technology use and provision during COVID-19: results from a rapid global survey. *International Journal of Health Policy and Management*. 2020.
144. Layton N, Mont D, Puli L, Calvo I, Shae K, Tebbutt E et al. Access to assistive technology during the COVID-19 global pandemic: voices of users and families. *International Journal of Environmental Research and Public Health*. 2021;18(21):11273.
145. Desmond D, Layton N, Bentley J, Boot FH, Borg J, Dhungana BM et al. Assistive technology and people: a position paper from the first global research, innovation and education on assistive technology (GREAT) summit. *Disability and Rehabilitation: Assistive Technology*. 2018;13(5):437-44.
146. Ripat J, Woodgate RL, Bennett L. Attitudes faced by young adults using assistive technology as depicted through photovoice. *Disability and rehabilitation: Assistive technology*. 2020;15(3):314–21. doi:10.1080/17483107.2019.1571118.
147. Senjam SS, Foster A, Bascaran C, Vashist P. Awareness, utilization and barriers in accessing assistive technology among young patients attending a low vision rehabilitation clinic of a tertiary eye care centre in Delhi. *Indian journal of ophthalmology*. 2019;67(10):1548.
148. Bright T, Wallace S, Kuper H. A systematic review of access to rehabilitation for people with disabilities in low-and middle-income countries. *International Journal of Environmental Research and Public Health*. 2018;15(10):2165.

149. Resnikoff S, Felch W, Gauthier T, Spivey B. The number of ophthalmologists in practice and training worldwide: a growing gap despite more than 200 000 practitioners. *British Journal of Ophthalmology*. 2012;96(6):783–7.
150. Oderud T. Surviving spinal cord injury in low income countries. *African Journal of Disability*. 2014;3(2):1-9.
151. Danemayer J, Boggs D, Polack S, Smith EM, Ramos VD, Battistella LR et al. Measuring assistive technology supply and demand: A scoping review. *Assistive Technology*. 2021;33(sup1):35–49.
152. Albala SA, Kasteng F, Eide AH, Kattel R. Scoping review of economic evaluations of assistive technology globally. *Assistive Technology*. 2021;33(sup1):50–67.
153. Visagie S, Scheffler E, Seymour N, Mji G. Assistive technology service delivery in South Africa: Conceptualising a systems approach. *South African Health Review*. 2020;(1):119–27.
154. Borg J, Ostergren PO. Users’ perspectives on the provision of assistive technologies in Bangladesh: awareness, providers, costs and barriers. *Disability and Rehabilitation*. 2015;10(4):301–308. doi10.3109/17483107.2014.974221.
155. Botelho FH. Childhood and Assistive Technology: Growing with opportunity, developing with technology. *Assistive Technology*. 2021;33(sup1):87–93.
156. Marasinghe KM, Lapitan JM, Ross A. Assistive technologies for ageing populations in six low-income and middle-income countries: a systematic review. *BMJ innovations*. 2015;1(4).
157. Dahler AM, Rasmussen DM, Andersen PT. Meanings and experiences of assistive technologies in everyday lives of older citizens: a meta-interpretative review. *Disability and Rehabilitation: Assistive Technology*. 2016;11(8):619–629.
158. Yusif S, Soar J, Hafeez-Baig A. Older people, assistive technologies, and the barriers to adoption: a systematic review. *Int J Medical Informatics*. 2016;94:112–116.
159. Matin BK, Williamson HJ, Karyani AK, Rezaei S, Soofi M, Soltani S. Barriers in access to healthcare for women with disabilities: a systematic review in qualitative studies. *BMC Women’s Health*. 2021;21(1):1.
160. Altin N, MacLachlan J, Phenix A, Nixon S. Colonization, climate, and critical analysis: Examining access to assistive technology in Northern Canada using the World Health Organization’s Global Cooperation on Assistive Technology initiative. In N. Layton, J. Borg (Eds), *Global perspectives on assistive technology: proceedings of the GReAT Consultation 2019*, World Health Organization, Geneva, Switzerland, 22–23 August 2019. Volume A.
161. Provision of wheelchairs in Tajikistan: Economic assessment of alternative options. Copenhagen: World Health Organization Regional Office for Europe; 2019 (<https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/312049/9789289054041-eng.pdf>, accessed 20 April 2022).
162. Community-based rehabilitation: CBR guidelines. Geneva: World Health Organization; 2010 (<https://www.who.int/publications/i/item/9789241548052>, accessed 20 April 2022).

163. Gwamuri J, Wittbrodt BT, Anzalone NC, Pearce JM. Reversing the trend of large scale and centralization in manufacturing: The case of distributed manufacturing of customizable 3-D-printable self-adjustable glasses. Challenges in sustainability. 2014;2(1):30–40.
164. Sujatha S, Bapat GM, Dash SS. GRID: a model for the development of assistive devices in developing countries. Disability and Rehabilitation: Assistive Technology. 2021;16(3):317–323. doi:10.1080/17483107.2019.1673838.
165. Bapat GM, Sujatha S. Identification and analysis of knee-ankle-foot orthosis design requirements based on a feedback survey of orthosis users in India. Disability and Rehabilitation: Assistive Technology. 2019;14(1):82–90. doi:10.1080/17483107.2017.1416187.
166. Marino M, Pattni S, Greenberg M, Miller A, Hocker E, Ritter S, Mehta K. Access to prosthetic devices in developing countries: Pathways and challenges. In: 2015 IEEE global humanitarian technology conference (GHTC); 8 Oct 2015. Seattle: Institute of Electrical and Electronics Engineers; 2015 (<http://ieeexplore.ieee.org/stamp/stamp.jsp?tp=&number=7343953>, accessed 20 April 2022).
167. Holloway C, Morgado Ramirez DZ, Bhatnagar T, Oldfrey B, Morjaria P, Moulic SG et al. A review of innovation strategies and processes to improve access to AT: Looking ahead to open innovation ecosystems. Assistive Technology. 2021;33(sup1):68–86.
168. Ramstrand N, Maddock A, Johansson M, Felixon L. The lived experience of people who require prostheses or orthoses in the Kingdom of Cambodia: A qualitative study. Disability and Health Journal. 2021;14(3):101071.
169. WIPO Technology Trends 2021: Assistive Technology. Geneva: World Intellectual Property Organization; 2021 ([https://www.wipo.int/edocs/pubdocs/en/wipo\\_pub\\_1055\\_2021.pdf](https://www.wipo.int/edocs/pubdocs/en/wipo_pub_1055_2021.pdf), accessed 20 April 2022).
170. Sund T. Assistive technology in Norway – a part of a larger system. Norwegian Department of Assistive Technology; 2017. ([https://www.nav.no/\\_/attachment/inline/7b119b1c-fe72-488a-a1ef-be424e72faff:c52b8c6ee759299749538a6fd-0554d1efa695abf/assistive-technology-in-norway-170217v2.pdf](https://www.nav.no/_/attachment/inline/7b119b1c-fe72-488a-a1ef-be424e72faff:c52b8c6ee759299749538a6fd-0554d1efa695abf/assistive-technology-in-norway-170217v2.pdf), accessed 20 April 2022).
171. Oldfrey B, Barbareschi G, Morjaria P, Giltsoff T, Massie J, Miodownik M, et al. Could assistive technology provision models help pave the way for more environmentally sustainable models of product design, manufacture and service in a post-COVID world? Sustainability. 2021;13(19):10867.
172. Wirtz VJ, Hogerzeil HV, Gray AL, Bigdeli M, de Joncheere CP, Ewen MA et al. Essential medicines for universal health coverage. The Lancet. 2017;389(10067):403–76.
173. Saidi T, Douglas TS. Medical device regulation in South Africa: The Medicines and Related Substances Amendment Act 14 of 2015. South African Medical Journal. 2018;108(3):168–70.
174. South African Health Products Regulatory Authority [website]. Pretoria: National Department of Health, South African Government; 2022 (<https://www.sahpra.org.za/>, accessed 20 April 2022).

175. Smith EM, MacLachlan M, Ebuenyi ID, Holloway C, Austin V. Developing inclusive and resilient systems: COVID-19 and assistive technology. *Disability & Society*. 2021;36(1):151–4.
176. Assistive technology market estimates: Rapid growth ahead [website]. East Greenwich: Bureau of Internet Accessibility; 2019. (<https://www.boia.org/blog/assistive-technology-market-estimates-rapid-growth-ahead>, accessed 20 April 2022).
177. Jeffrey S, Lei Y, Latif A. Older people’s needs and opportunities for assistive technologies. In: *The impact of digital technologies on public health in developed and developing countries*. Springer Nature, 2020.
178. Randall N, Bennett CC, Šabanović S, Nagata S, Eldridge L, Collins S, Piatt JA. More than just friends: inhome use and design recommendations for sensing socially assistive robots (SARs) by older adults with depression. *Paladyn, Journal of Behavioral Robotics*. 2019;10(1):237–55.
179. A manual for public procurement of assistive products, accessories, spare parts and related services. Geneva: World Health Organization and the United Nations Children’s Fund; 2020 (<https://www.who.int/publications/i/item/9789240013988>, accessed 20 April 2022).
180. Battistella LR, Juca SS, Tateishi M, Oshiro MS, Yamanaka EI, Lima E, Ramos VD. Lucy Montoro Rehabilitation Network mobile unit: an alternative public healthcare policy. *Disability and Rehabilitation: Assistive Technology*. 2015;10(4):309–15.
181. Layton N, Harper K, Martinez K, Berrick N, Naseri C. Co-creating an assistive technology peer-support community: learnings from assistive technology chat. *Disability and Rehabilitation: Assistive Technology*. 2021. Doi:10.1080/17483107.2021.1897694.
182. Guidelines on the provision of manual wheelchairs in less resourced settings. Geneva: World Health Organization; 2008 (<https://www.who.int/publications/i/item/9789241547482>, accessed 20 April 2022).
183. Hunt PF. Inclusive education: The case for early identification and early intervention in assistive technology. *Assistive Technology*. 2021;33(sup1):94–101.
184. Andrich R, Norman G, Mavrou K, Roentgen U, Daniels R, Desideri L, et al. Towards a global quality framework for assistive technology service delivery. In N. Layton, J. Borg (Eds), *Global perspectives on assistive technology: proceedings of the GREAT Consultation 2019*, World Health Organization, Geneva, Switzerland, 22–23 August 2019. Volume B.
185. Scherer MJ. Assistive technology selection to outcome assessment: the benefit of having a service delivery protocol. *Disability and Rehabilitation: Assistive Technology*. 2019;14(8):762–763. doi:10.1080/17483107.2019.1664649.
186. Govender SM, Mars M. Assessing the efficacy of asynchronous telehealth-based hearing screening and diagnostic services using automated audiometry in a rural South African school. *South African Journal of Communication Disorders*. 2018;65(1):1–9.

187. Rono HK, Bastawrous A, Macleod D, Wanjala E, Di Tanna GL, Weiss HA et al. Smartphone-based screening for visual impairment in Kenyan school children: a cluster randomised controlled trial. *The Lancet Global Health*. 2018;6(8):e924–32.
188. Puli L, Layton N, Mont D, Shae K, Calvo I, Hill KD et al. Assistive technology provider experiences during the COVID-19 pandemic. *International Journal of Environmental Research and Public Health*. 2021;19:10477.
189. Mohammad K, Lathwal A, Mahesh R, Satpathy S. Economic competition and its determinants in medical equipment public procurement. *Journal of Medical Engineering and Technology*. 2021;45(3):177–186. doi: 10.1080/03091902.2021.1891310.
190. Yadav P. Health product supply chains in developing countries: diagnosis of the root causes of underperformance and an agenda for reform. *Health systems and reform*. 2015;1(2):142–54.
191. Braun J, Gertz SD, Furer A, Bader T, Frenkel H, Chen J et al. The promising future of drones in prehospital medical care and its application to battlefield medicine. *Journal of Trauma and Acute Care Surgery*. 2019;87(15):S28–34.
192. Burnett AM, Yashadhana A, Lee L, Serova N, Brain D, Naidoo K. Interventions to improve school-based eye-care services in low-and middle-income countries: a systematic review. *Bulletin of the World Health Organization*. 2018;96(10):682.
193. Diaconu K, Chen YF, Cummins C, Jimenez Moyao G, Manaseki-Holland S, Lilford R. Methods for medical device and equipment procurement and prioritization within low-and middle-income countries: findings of a systematic literature review. *Globalization and health*. 2017;13(1):1–6.
194. Assistive technology capacity assessment (ATA-C) instruction manual. Geneva: World Health Organization; 2021 (<https://www.who.int/publications/i/item/9789240019065>, accessed 20 April 2022).
195. Smith EM, Gowran RJ, Mannan H, Donnelly B, Alvarez L, Bell D, et al. Enabling appropriate personnel skill-mix for progressive realization of equitable access to assistive technology. *Disability and Rehabilitation: Assistive Technology*. 2018;13(5):445–53.
196. Bogunjoko TJ, Hassan AO, Okonkwo O, Akanbi T, Ulaikere M, Akinye A, et al. Impact of middle level eye care personnel on the delivery of eye care services in South-western Nigeria. *International Journal of Community Medicine and Public Health*. 2018;5:871–9.
197. Kaggwa G. Ophthalmic clinical officers: developments in Uganda. *Community Eye Health*. 2014;27(86):34.
198. Jesus TS, Landry MD, Dussault G, Fronteira I. Human resources for health (and rehabilitation): six rehabworkforce challenges for the century. *Human resources for health*. 2017;15(1):1–2.
199. Assistive Technology Professional (ATP) Certification [website]. Washington DC: Rehabilitation Engineering and Assistive Technology Society of North America (<https://www.resna.org/Certification/Assistive-Technology-Professional-ATP>, accessed 20 April 2022).

200. ISPO accreditation [website]. Brussels: International Society for Prosthetics and Orthotics (ISPO) (<https://www.ispoint.org/page/Accreditation>, accessed 20 April 2022).
201. Tay-Teo K, Bell D, Jowett M. Financing options for the provision of assistive products. *Assistive Technology*. 2021;33(sup1):109–23.
202. Menich N. Challenges in access to assistive technology in Hungary. In N. Layton, J. Borg (Eds), *Global perspectives on assistive technology: proceedings of the GREAT Consultation 2019*, World Health Organization, Geneva, Switzerland, 22–23 August 2019. Volume A.
203. De Witte L, Carter L, Rimmer M, Ertmer F, de Witte L. Models of assistive technology service delivery in low resource settings: A literature review of different approaches and their quality and impact. In N. Layton, J. Borg (Eds), *Global perspectives on assistive technology: proceedings of the GREAT Consultation 2019*, World Health Organization, Geneva, Switzerland, 22–23 August 2019. Volume A.
204. Whittaker G, Wood GA, Oggero G, Kett M, Lange K. Meeting AT needs in humanitarian crises: The current state of provision. *Assistive Technology*. 2021;33(sup1):3–16.
205. Sheppard P, Polack M, McGivern M. *Missing millions: how older people with disabilities are excluded from humanitarian response*. London: HelpAge International. 2018
206. Funke C, Dijkzeul D. *Mainstreaming disability in humanitarian action: A field study from Cox’s Bazar, Bangladesh*. Bochum: Institute for International Law of Peace and Armed Conflict; 2021 ([https://www.cbm.org/fileadmin/user\\_upload/mainstreaming-disability-in-humanitarian-action-a-field-study.pdf](https://www.cbm.org/fileadmin/user_upload/mainstreaming-disability-in-humanitarian-action-a-field-study.pdf), accessed 20 April 2022).
207. Hisamatsu M. Panel discussion on disaster resilience and disability: Ensuring equality and inclusion. Coorganized by UNDESA, UNISDR in collaboration with Indonesia and Norway and the Nippon Foundation, UN Headquarters, New York. 2013.
208. *Global Humanitarian Overview*. Geneva: UN Office for the Coordination of Humanitarian Affairs (OCHA); 2021. (<https://www.unocha.org/global-humanitarian-overview-2021>, accessed 20 April 2022).
209. Mousavi G, Ardalan A, Khankeh H, Kamali M, Ostadtaghizadeh A. Physical rehabilitation services in disasters and emergencies: A systematic review. *Iranian Journal of Public Health*. 2019;48(5):808.
210. *Hidden victims of the Syrian crisis: disabled, injured and older refugees* [website]. Lyon: Handicap International and HelpAge International; 2014 (<https://reliefweb.int/report/syrian-arab-republic/hiddenvictims-syrian-crisis-disabled-injured-and-older-refugees>, accessed 20 April 2022).
211. *Demographics and disability. Disability assessment among Syrian refugees in Jordan and Lebanon (Factsheet 1)*. Lyon: Handicap International and iM-MAP; 2018 (<https://d3n8a8pro7vhmx.cloudfront.net/handicapinternational/>

- pages/3885/attachments/original/1537197235/01\_Demographics\_and\_Disability\_Final\_1072018.pdf, accessed 20 April 2022).
212. Tataryn M, Blanchet K. Evaluation of post-earthquake physical rehabilitation response in Haiti, 2010—a systems analysis. London: International Centre for Evidence on Disability; 2012.
  213. Priority product list for persons with disabilities during COVID-19. New York: United Nations Children’s Fund; 2020 (<https://www.unicef.org/innovation/disability-friendly-supplies>, accessed 20 April 2022).
  214. Emergency medical teams: Minimum technical standards and recommendations for rehabilitation. Geneva: World Health Organization; 2016 (<https://www.who.int/publications/i/item/emergency-medicalteams>, accessed 20 April 2022).
  215. Lathia C, Skelton P, Clift Z. Early rehabilitation in conflicts and disasters. Lyon: Handicap International; 2020 ([https://hi.org/sn\\_uploads/document/36199-Humanity--Inclusion-Clinical-Handbook-web\\_1.pdf](https://hi.org/sn_uploads/document/36199-Humanity--Inclusion-Clinical-Handbook-web_1.pdf), accessed 20 April 2022).
  216. Jesus TS, Kamalakannan S, Bhattacharjya S, Bogdanova Y, Arango-Lasprilla JC, Bentley J et al. Refugee Empowerment Task Force and International Networking Group of the American Congress of Rehabilitation Medicine. PREparedness, REsponse and SySTemic transformation (PRE-RE-SyST): a model for disability-inclusive pandemic responses and systemic disparities reduction derived from a scoping review and thematic analysis. *International Journal for Equity in Health*. 2021;20(1):204. doi:10.1186/s12939-02101526-y.
  217. The Impact of physical rehabilitation on the lives of persons with physical impairments in Myanmar: Research Report. London: International Centre for Evidence in Disability, London School of Hygiene & Tropical Medicine; 2017 (<https://www.lshtm.ac.uk/media/23466>, accessed 20 April 2022).
  218. Inclusive post-disaster reconstruction: Building back safe and accessible for all: 16 minimum requirements for building accessible shelters. Bensheim: CBM International; 2015 ([https://www.cbm.org/fileadmin/user\\_upload/Publications/16-minimum-requirements-for-building-accessible-shelters.pdf](https://www.cbm.org/fileadmin/user_upload/Publications/16-minimum-requirements-for-building-accessible-shelters.pdf), accessed 6 February 2022).
  219. Physical and functional rehabilitation in long-standing (long-term) refugee camps (Policy Paper). Lyon: Handicap International; 2015 ([https://hi.org/sn\\_uploads/document/PP\\_RehabLongStandingCamps.pdf](https://hi.org/sn_uploads/document/PP_RehabLongStandingCamps.pdf), accessed 20 April 2022).
  220. Age and Disability Capacity Programme (ADCAP) [website]. London: HelpAge International (<https://www.helpage.org/what-we-do/emergencies/adcap-age-and-disability-capacity-building-programme>, accessed 20 April 2022).
  221. Inclusion of persons with disabilities in humanitarian action. Inter-Agency Standing Committee (IASC); 2019 (<https://interagencystandingcommittee.org/iasc-task-team-inclusion-persons-disabilitieshumanitarian-action/documents/iasc-guidelines>, accessed 20 April 2022).

222. Banks LM, Davey C, Shakespeare T, Kuper H. Disability-inclusive responses to COVID-19: Lessons learnt from research on social protection in low-and middle-income countries. *World Development*. 2021 Jan; 137:105178.
223. Stough LM, Kang D. The Sendai framework for disaster risk reduction and persons with disabilities. *International Journal of Disaster Risk Science*. 2015 Jun;6(2):140–9.
224. A principled and inclusive response to COVID-19, focused on the most vulnerable. *HI Messages on COVID-19. Humanity & Inclusion*; 2020. ([https://hi.org/sn\\_uploads/document/SHORT-HI-Messages-on-COVID19-Policy-Paper-15042020-ENG.pdf](https://hi.org/sn_uploads/document/SHORT-HI-Messages-on-COVID19-Policy-Paper-15042020-ENG.pdf), accessed 20 April 2022).
225. Mont D, Layton N, Puli L, Gupta S, Manlapaz A, Shae K et al. Assistive technology during the COVID-19 global pandemic: The roles of government and civil society in fulfilling the social contract. *International Journal of Environmental Research and Public Health*. 2021;18(22):12031.
226. Accessible transportation for persons with disabilities regulations. Ottawa: Canadian Transportation Agency; 2022 (<https://otc-cta.gc.ca/eng/accessible-transportation-persons-disabilities-regulations>, accessed 20 April 2022).
227. Ochieng' AM, Onyango GM, Wagah GG. Evaluation of incorporation of universal design parameters in the planning approval process of Kisumu Main Bus Terminus. *East African Journal of Arts and Social Sciences*. 2021; 3(1):12–23. doi:10.37284/eajass.3.1.261.
228. Travel with a disability: Digital accessibility is vital from the start. New York: Essential Accessibility; 2017 (<https://www.essentialaccessibility.com/blog/digital-accessibility-travel>, accessed 20 April 2022).
229. Steinfeld E. Universal design in mass transportation. In Preiser W, Smith K (eds.). *Handbook of universal design*, 2nd edition. New York: McGraw Hill; 2011.
230. Mitchell C, Rickert T. Review of international best practices in accessible public transportation for persons with disabilities. Kuala Lumpur; United Nations Development Programme Malaysia; 2010 (<https://g3ict.org/publication/review-of-international-best-practices-in-accessible-public-transportation-for-persons-with-disabilities>, accessed 20 April 2022).
231. Priority seats for the elderly in public transportation [website]. Geneva: World Health Organization; 2021 (<https://extranet.who.int/agefriendlyworld/priority-seats-for-the-elderly-in-public-transportation/>, accessed 20 April 2022).
232. Transportation [website]. Geneva: World Health Organization (<https://extranet.who.int/agefriendlyworld/age-friendly-practices/transportation/>, accessed 20 April 2022).
233. Access to transportation by people with disabilities. Illustrations of implementation from the United States – Quick reference. Washington DC: National Council on Disability; 2005 (<https://www.ncd.gov/publications/2005/08022005-AccessTr>, accessed 20 April 2022).
234. Delivering disability inclusive infrastructure in low-income countries. London: Infrastructure and Cities for Economic Development; 2019 ([http://icedfacility.org/wp-content/uploads/2019/07/ICED\\_DII\\_LICs.pdf](http://icedfacility.org/wp-content/uploads/2019/07/ICED_DII_LICs.pdf), accessed 20 April 2022).



235. The seven principles [website]. Dublin: Centre for Excellence in Universal Design, National Disability Authority (NDA) (<https://universaldesign.ie/what-is-universal-design/the-7-principles/>, accessed 20 April 2022).
236. Rick Hansen Foundation Accessibility Certification. Cost comparison feasibility study. Richmond: Rick Hansen Foundation; 2020 (<https://www.rickhansen.com/sites/default/files/downloads/20200115-rhfac-finalreport-full-v3.pdf>, accessed 20 April 2022).
237. The business case for digital accessibility. Cambridge: Web Accessibility Initiative; 2018 (<https://www.w3.org/WAI/business-case/>, accessed 20 April 2022).
238. Vicente K. The human factor: Revolutionizing the way people live with technology. Toronto: Random House of Canada; 2004.
239. Lim Y, Giacomini J, Nickpour F. What Is Psychosocially Inclusive Design? A Definition with Constructs, *The Design Journal*. 2021;24(1):5–28. doi:10.1080/14606925.2020.1849964.
240. Phillips B, Zhao H. Predictors of assistive technology abandonment. *Assistive Technology*. 1993;5(1):36–45. doi:10.1080/10400435.1993.10132205.
241. Spinelli G, Massimo M, Martin W. Objects of desire and of disgust: Analysis and design of assistive technologies. In: Christer K, Craig C, Wolstenholme D (eds.). *Proceedings of the 5th International Conference on Design4Health*; Sheffield, United Kingdom. 4th – 6th September 2018. Vol. 2 (<http://bura.brunel.ac.uk/handle/2438/16681>, accessed 20 April 2022).
242. Sumner J, Lin SC, Bundele A, Yee WL. Co-designing technology for aging in place: A systematic review. *The Gerontologist*. 2021;61(7):e395–e409. doi:10.1093/geront/gnaa064.
243. Ollevier A, Aguiar G, Palomino M et al. How can technology support ageing in place in healthy older adults? A systematic review. *Public Health Reviews*. 2020;41:26. doi:10.1186/s40985-020-00143-4.
244. Vanderwal L, Rautiainen R, Kuye R, Peek-Asa C, Cook T, Ramirez M et al. Evaluation of long- and shorthanded hand hoes for land preparation, developed in a participatory manner among women vegetable farmers in The Gambia. *Applied Ergonomics*. 2011;42(5):749–756. doi:10.1016/j.apergo.2010.12.002.
245. McDonald SS, Levine D, Richards J, Aguilar L. Effectiveness of adaptive silverware on range of motion of the hand. *PeerJ*. 2016;4:e1667. doi:10.7717/peerj.1667.
246. Pullin G. *Design meets disability*. Cambridge: MIT Press; 2011.
247. Eone [website] (<https://www.eone-time.com/pages/our-story#inclusive-design>, accessed 20 April 2022).
248. Why makers making change [website]. Burnaby: Makers Making Change; 2022 (<https://makersmakingchange.com/>, accessed 20 April 2022).
249. Hackability [website]. Torino: Hackability; 2022 (<http://www.hackability.it>, accessed 20 April 2022).
250. Layton NA, Steel EJ. An environment built to include rather than exclude me: Creating inclusive environments for human well-being. *International Journal of Environmental Research and Public Health*. 2015;12:11146–11162.

251. Signage. In: International health facility guidelines. Sydney: Total Alliance Health Partners International; 2015 ([https://healthfacilityguidelines.com/ViewPDF/ViewIndexPDF/iHFG\\_part\\_c\\_signage](https://healthfacilityguidelines.com/ViewPDF/ViewIndexPDF/iHFG_part_c_signage), accessed 20 April 2022).
252. For example, Photosymbols: [www.photosymbols.com](http://www.photosymbols.com) (accessed 20 April 2022).
253. Carnemolla P, Bridge C. A scoping review of home modification interventions – Mapping the evidence base. *Indoor and Built Environment*. 2020;29(3):299–310.
254. Gitlow L. Assessments of context: Physical. In Asher I (ed.), *Asher’s Assessment Tools: An Annotated Index*, 4th edition. Bethesda: American Occupational Therapy Association; 2014.
255. Rogers E. *Diffusion of innovations* (5th edition). New York: Free Press; 2013.
256. Cognitive accessibility — Part 1: General guidelines (ISO 21801-1:2020). Geneva: International Organization for Standardization; 2020 (<https://www.iso.org/obp/ui#iso:std:iso:21801:-1:ed-1:v1:en>, accessed 20 April 2022).
257. Health care and the Americans With Disabilities Act. Seattle: ADA National Network (<https://adata.org/factsheet/health-care-and-ada>, accessed 20 April 2022).
258. Gudlavalleti MVS, John N, Allagh K et al. Access to health care and employment status of people with disabilities in South India, the SIDE (South India Disability Evidence) study. *BMC Public Health*. 2014;14:1125. doi:10.1186/1471-2458-14-1125.
259. Iezzoni LI, Rao SR, Resselam J, Bolcic-Jankovic D, Agaronnik ND, Donelan K, Lagu T, Campbell EG. Physicians’ perceptions of people with disability and their health care. *Health Affairs*. 2021;40(2):297–306. doi:10.1377/hlthaff.2020.01452.
260. Sermsuti-Anuwat N, Pongpanich S. Perspectives and experiences of Thai adults using wheelchairs regarding barriers of access to dental services: a mixed methods study. *Patient Preference and Adherence*. 2020:1461b+. doi:10.2147/PPA.S174071.
261. Signage. In: International health facility guidelines. Sydney: Total Alliance Health Partners International; 2015 ([https://healthfacilityguidelines.com/ViewPDF/ViewIndexPDF/iHFG\\_part\\_c\\_signage](https://healthfacilityguidelines.com/ViewPDF/ViewIndexPDF/iHFG_part_c_signage), accessed 20 April 2022).
262. Accessible medical examination tables and chairs. Seattle: ADA National Network (<https://adata.org/factsheet/accessible-medical-examination-tables-and-chairs>, accessed 20 April 2022).
263. Web Accessibility Evaluation Tools List. Cambridge: Web Accessibility Initiative; 2020 (<https://www.w3.org/WAI/ER/tools/>, accessed 20 April 2022).
264. Borg J, Lantz A, Gulliksen J. Accessibility to electronic communication for people with cognitive disabilities: a systematic search and review of empirical evidence. *Universal Access in the Information Society*. 2014;14(4):547–562. doi:10.1007/s10209-014-0351-6.
265. Digital Accessibility: Cognitive. Boston: Harvard University; 2022 (<https://accessibility.huit.harvard.edu/disabilities/cognitive>, accessed 20 April 2022).

266. Fischer ME, Cruickshanks KJ, Schubert CR, Pinto AA, Carlsson CM, Klein BE et al. Age-related sensory impairments and risk of cognitive impairment. *Journal of the American Geriatrics Society*. 2016;64(10):1981–1987. doi:10.1111/jgs.14308.
267. Schubert CR, Cruickshanks KJ, Fischer ME, Chen Y, Klein BEK et al. Sensory impairments and cognitive function in middle-aged adults, *The Journals of Gerontology: Series A*. 2017;72(8):1087–1090. doi:10.1093/gerona/glx067.
268. Text to speech. Web Accessibility Initiative (WAI). Cambridge: Web Accessibility Initiative; 2022 (<https://www.w3.org/WAI/perspective-videos/speech/>, accessed 20 April 2022).
269. Assistive technology for memory. Dewar B-K, Kopelman M, Kapur N, Wilson BA. In: O’Neill B, Gillespie A (eds.), *Assistive technology for cognition: A handbook for clinicians and developers*. Hove: Psychology Press; 2014 ([https://www.researchgate.net/profile/Brian\\_Oneill6/publication/270217357\\_Assistive\\_Technology\\_for\\_Cognition/links/5e318a8f92851c7f7f0a6552/Assistive-Technology-for-Cognition.pdf](https://www.researchgate.net/profile/Brian_Oneill6/publication/270217357_Assistive_Technology_for_Cognition/links/5e318a8f92851c7f7f0a6552/Assistive-Technology-for-Cognition.pdf), accessed 20 April 2022).
270. Watchorn V, Hitch D, Grant C, Tucker R, Aedy K, Ang S, Frawley P. An integrated literature review of the current discourse around universal design in the built environment - is occupation the missing link? *Disability & Rehabilitation*. 2021;43(1):1–12. doi:10.1080/09638288.2019.1612471.
271. The WHO Age-friendly Cities Framework [website]. Geneva: World Health Organization; 2017 (<https://extranet.who.int/agefriendlyworld/age-friendly-cities-framework>, accessed 20 April 2022).
272. The Mobile Economy. Atlanta: GSMA Intelligence; 2021 ([https://www.gsma.com/mobileeconomy/wpcontent/uploads/2021/07/GSMA\\_MobileEconomy2021\\_3.pdf](https://www.gsma.com/mobileeconomy/wpcontent/uploads/2021/07/GSMA_MobileEconomy2021_3.pdf), accessed 20 April 2022).
273. Information and communication technologies (ICTs). New York: United Nations Department of Economic and Social Affairs (Poverty) (<https://www.un.org/development/desa/socialperspectiveondevelopment/issues/information-and-communication-technologies-icts.html>, accessed 20 April 2022).
274. Patrick M, McKinnon I and Austin V. Inclusive design and accessibility in Ulaanbaatar, Mongolia. AT2030 Inclusive Infrastructure Case Studies. Prepared by the Global Disability Innovation Hub and partners for the UK Foreign, Commonwealth and Development Office; 2020. doi:10.13140/RG.2.2.26922.44485.
275. Krotofil J, McPherson P, Killaspy H. Service user experiences of specialist mental health supported accommodation: A systematic review of qualitative studies and narrative synthesis. *Health Soc Care Community*. 2018;26(6):787–800. doi:10.1111/hsc.12570.
276. Disability at a glance 2019: Investing in accessibility in Asia and the Pacific — Strategic approaches to achieving disability-inclusive sustainable development. Bangkok: United Nations Economic and Social Commission for Asia and the Pacific; 2019 (<https://www.unescap.org/publications/disability-glance-2019>, accessed 20 April 2022).

277. Welfare technology – Research articles on welfare technology and a summary of ethical aspects (In Swedish). Stockholm: National Board of Health and Welfare; 2017.
278. Kruse CS, Fohn J, Umunnakwe G, Patel K, Patel S. Evaluating the facilitators, barriers, and medical outcomes commensurate with the use of assistive technology to support people with dementia: A Systematic Review Literature. *Healthcare*. 2020;8(3):278. doi:10.3390/healthcare8030278.
279. Trails, tours, safaris and beaches. Cape Town: Disability Info South Africa (<http://disabilityinfosa.co.za/mobility-impairments/accessible-travel-accommodation/tours-safaris-beaches/>, accessed 20 April 2022).
280. Right to education: State obligations and responsibilities [website]. Paris: United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization (<https://en.unesco.org/themes/right-to-education/state-obligations>, accessed 20 April 2022).
281. Hunt PF. Inclusive education: The case for early identification and early intervention in assistive technology. *Assistive Technology*. 2021;33(sup1):S94–S101. doi: 10.1080/10400435.2021.1974122.
282. What is universal design? Buffalo: Center for Inclusive Design and Environmental Access; 2012 (<http://idea.ap.buffalo.edu/about/universal-design/>, accessed 20 April 2022).
283. Educating the world’s most vulnerable children [website]. New York: United Nations Children’s Fund USA; 2014 (<https://www.unicefusa.org/stories/educating-worlds-most-vulnerable-children/17621>, accessed 20 April 2022).
284. Toward inclusive learning spaces: Physiological, cognitive, and cultural inclusion and the learning space rating system [website]. Boulder: Educause; 2020 (<https://er.educause.edu/articles/2020/2/towardinclusive-learning-spaces>, accessed 20 April 2022).
285. Hume K. Clean up your act! Creating an organized classroom environment for students on the spectrum [website]. Bloomington: Indiana Resource Center for Autism (<https://www.iidc.indiana.edu/irca/articles/clean-up-your-act-creating-an-organized-classroom-environment-for-students-on-the-spectrum.html>, accessed 20 April 2022).
286. Why use a slant board? [website] OT Toolbox; 2021 (<https://www.theotttoolbox.com/why-use-slant-board/>, accessed 20 April 2022).
287. McKenzie J, Karisa A, Kahonde C, Tesni S. Review of universal design for learning in low- and middleincome countries’. Cape Town: Including Disability in Education in Africa (IDEA); 2021.
288. Education [website]. New York: United Nations Children’s Fund; 2021 (<https://www.unicef.org/education>, accessed 20 April 2022).
289. Shrestha, B.P., Millonig, A., Hounsell, N.B. et al. Review of public transport needs of older people in European context. *Population Ageing*. 2017;10:343–361. doi:10.1007/s12062-016-9168-9.
290. Home location and approach. Dublin: Centre for Excellence in Universal Design (<http://universaldesign.ie/Web-Content-/Section-1-Home-Location-and-Approach.pdf>, accessed 20 April 2022).

291. Aranda-Jan CB et al. Mobile technologies as assistive technologies in humanitarian and development contexts. 2019 IEEE Global Humanitarian Technology Conference. 17–20 Oct. 2019. Seattle, WA. United States.
292. Landry MD, Van den Bergh G, Hjelle KM, Jalovic D, Tuntland HK. Betrayal of trust? The impact of the COVID-19 global pandemic on older persons. *Journal of Applied Gerontology*. 2020;39(7):687–689. doi:10.1177/0733464820924131.
293. Physical and functional rehabilitation in long-standing (long-term) refugee camps. Lyon: Handicap International; 2015 ([https://hi.org/sn\\_uploads/document/PP\\_RehabLongStandingCamps.pdf](https://hi.org/sn_uploads/document/PP_RehabLongStandingCamps.pdf), accessed 20 April 2022).
294. The Impact of physical rehabilitation on the lives of persons with physical impairments in Myanmar: Research report. International Centre for Evidence in Disability, London School of Hygiene & Tropical Medicine; 2017 (<https://www.lshtm.ac.uk/media/23466>, accessed 20 April 2022).
295. Inclusive innovation transforms a standard latrine into a disability-friendly solution. New York: United Nations Children’s Fund; 2020 (<https://www.unicef.org/supply/stories/inclusive-innovation-transforms-standard-latrines-into-disability-friendly-solutions>, accessed 20 April 2022).
296. Inclusive post-disaster reconstruction: Building back safe and accessible for all. Bensheim: CBM International; [https://www.cbm.org/fileadmin/user\\_upload/Publications/16-minimum-requirements-for-building-accessible-shelters.pdf](https://www.cbm.org/fileadmin/user_upload/Publications/16-minimum-requirements-for-building-accessible-shelters.pdf), accessed 20 April 2022).