

Análisis del caso

Información del Paciente

a) Usuario/Paciente: Describe las habilidades y capacidades de la persona con discapacidad.

Nuestro usuario es una mujer de 60 años, contadora con educación superior completa, que sufrió una lesión medular a nivel C3 (ASIA "B") como consecuencia de un accidente de tránsito. A raíz de la lesión medular, la paciente ha perdido su independencia para realizar actividades cotidianas como vestirse, cocinar y bañarse, por lo que requiere asistencia de otras personas. Debido a la parálisis que afecta la mayor parte de su cuerpo, también se ha visto obligada a interrumpir su trabajo como contadora. Actualmente, utiliza una órtesis adaptada por los terapeutas, que le permite alimentarse mediante el movimiento combinado de hombro y codo. Se aprovecha la posición rígida de su mano para colocar la cuchara entre los dedos, permitiéndole llevarla a la boca. Para mantener el equilibrio al comer y al estar sentada, se le coloca una correa de sujeción que la fija con seguridad a la silla.

Su desplazamiento en el hogar es posible gracias a una silla de ruedas que debe de ser dirigida por alguien más.

1. Movilidad:

- **Dependiente en todas las actividades de vida diaria (AVD):** Requiere asistencia para moverse en la cama, cambiar de posición y realizar transferencias.
- **Uso de silla de ruedas:** Se moviliza en una silla de ruedas propia, propulsada por personal de apoyo o su esposo, sin adaptaciones específicas.
- **Movilidad activa:** Disminuida en miembros superiores y ausente en miembros inferiores. Presenta hipotrofia en las cuatro extremidades y tono muscular incrementado (Ashworth 3).
- **Limitaciones articulares:** Dificultad en los rangos de movimiento de hombros y rodilla izquierda, con presencia de eritema en esta última.

2. Funciones biológicas:

- **Micción:** Requiere cateterismo intermitente 4 veces al día, realizado por personal que la atiende.
- **Deposiciones:** Frecuencia interdiaria, con uso de laxantes (cloruro de bisacodilo 5 mg/día).

- **Control de esfínteres:** Conserva contracción voluntaria del esfínter anal, pero requiere pañales para manejo de incontinencia.
- 3. **Sensibilidad:**
 - **Nivel sensitivo:** C3 bilateral, con preservación de sensibilidad en segmentos sacros S4-S5.
 - **Reflejos:** Hiperreflexia en miembros superiores e inferiores (bicipital +++, patelar +++, aquileo +++) con presencia de reflejos patológicos (Babinski, reflejo perianal positivo).
- 4. **Estado general y cognitivo:**
 - **Conciencia y cognición:** Lúcida, orientada en tiempo, espacio y persona, con conducta y cognición conservadas.
 - **Aspecto emocional:** Apetito, sed y ánimo conservados, aunque requiere adaptación psicosocial debido a su condición.

b) Actividad: Describe el conjunto de tareas a realizar por la persona con discapacidad.

En este apartado se describirán las principales actividades que nuestra paciente debe realizar en su vida diaria, detallando las habilidades residuales, es decir, las habilidades o capacidades que la paciente conserva aún después de su accidente, que emplea en cada actividad y el nivel de asistencia que requiere. Esto nos permitirá identificar las principales áreas donde brindar soporte.

1. Alimentación:

- **Habilidades residuales:** Flexión de codo derecho, movimiento del hombro, rigidez de la mano para sujetar la cuchara.
- **Nivel de asistencia requerido:** Parcial. puede llevar el alimento a la boca con ayuda de una órtesis adaptada, pero requiere asistencia para preparar los alimentos y posicionarse adecuadamente.

2. Higiene personal (lavado de cara, cepillado de dientes):

- **Habilidades residuales implicadas:** Movimiento de hombro y codo derecho.
- **Nivel de asistencia requerido:** Parcial; puede realizar algunas acciones si cuenta con soporte postural adecuado y adaptaciones (por ejemplo, utensilios con mangos gruesos).

3. Vestido y desvestido:

- **Habilidades residuales implicadas:** No presenta.
- **Nivel de asistencia requerido:** Total; no posee capacidad para manipular ropa ni ejecutar movimientos necesarios para vestirse por su cuenta.
- 4. Traslados (cama-silla, silla-baño, silla-vehículo):**
- **Habilidades residuales implicadas:** Ninguna.
- **Nivel de asistencia requerido:** Total; requiere ayuda física completa y uso de tabla de traslado o elevadores.
- 5. Movilidad general:**
- **Habilidades residuales implicadas:** Control del joystick con codo derecho.
- **Nivel de asistencia requerido:** Parcial; puede desplazarse de forma autónoma en silla de ruedas eléctrica, pero requiere ayuda para posicionamiento inicial y salida del mismo.
- 6. Uso de dispositivos electrónicos (comunicación, entretenimiento, actividades necesarias):**
- **Habilidades residuales implicadas:** Capacidad cognitiva conservada, movimientos limitados del brazo derecho.
- **Nivel de asistencia requerido:** Asistencia tecnológica; requiere implementación de software de dictado por voz y herramientas de accesibilidad digital.
- 7. Control de esfínteres y funciones biológicas:**
- **Habilidades residuales implicadas:** Contracción voluntaria anal presente, pero sin capacidad de ejecución práctica.
- **Nivel de asistencia requerido:** Total, uso de pañales, así como apoyo para manejo de deposiciones.

c) Contexto: Describe el entorno o contexto social, cultural y físico que rodea el entorno en el que debe realizarse la actividad.

La paciente, una mujer de 60 años con diagnóstico de lesión medular traumática a nivel C3, fue derivada desde un hospital regional a una clínica especializada en Lima Metropolitana. Este traslado, puede entenderse probablemente, como una carencia de recursos médicos necesarios para la atención de una lesión de alta complejidad, como lo son los servicios de neurocirugía, terapia intensiva y rehabilitación neurológica. El acceso limitado a infraestructura hospitalaria especializada en zonas periféricas o rurales constituye una barrera significativa en la atención oportuna y adecuada de lesiones medulares.

En el ámbito social, la paciente cuenta con el apoyo de su familia, en cuestiones de traslado y apoyo en las actividades diarias. Se traslada por medio de una silla de ruedas eléctrica que cuenta con un *joystick* que es manipulado por el control de su codo, parte de la extremidad superior donde cuenta con una buena flexión y control del movimiento. Así mismo, la abducción que presenta en su hombro la ayuda en algunas actividades diarias, como alimentarse y realizar un poco de aseo personal. Dentro de su hogar, su familia ha realizado una serie de adaptaciones para facilitar su traslado, así como, la adaptación dentro de su movilidad personal para reducir las dificultades al momento de subir o bajar del vehículo.

Desde la perspectiva cultural, el contexto peruano aún presenta limitaciones en términos de inclusión y accesibilidad para personas con discapacidad. La percepción de la discapacidad en personas adultas mayores suele estar cargada de prejuicios y resignación, lo que puede disminuir la motivación para participar activamente en su rehabilitación. A pesar que la mujer no ha manifestado el volver a trabajar, evidencia registros de contar con una voluntad y motivación, parte del apoyo familiar, para la adaptación de nuevos hábitos en su vida diaria.

Historial de equipos anteriores

Frente a la condición del paciente, se le brinda soporte a nivel de la columna dorsal, en la espalda (ortesis posturales) y a nivel de las extremidades superiores (antebrazos) para que pueda realizar una serie de actividades, como por ejemplo, comer por su propia cuenta.

Así mismo, se le proporcionaron tablas de traslado, para facilitar su actividad de movimiento; lo que se busca es poder generar confianza y capacidad en el propio paciente. Después de su estancia en una clínica privada en Lima metropolitana, se identificó que regresó a su ciudad de procedencia, Arequipa; donde su familia adaptó una plataforma elevadora en su vehículo para su comodidad al momento de trasladarse.

Por otro lado, si bien la paciente contaba con un trabajo y puesto estable, como contadora; podría existir algunas complicaciones al momento del manejo de nuevas

tecnologías, o en otro caso la adaptación al cambio, en la forma de nuevas formas de realizar sus actividades diarias; si se le proporcionarán los recursos necesarios podría llevar tiempo o generar frustración al momento de entender las nuevas dinámicas en su vida diaria o campo laboral. Por como era su labor cotidiana, se trata de una persona que permanecía sentada por largas jornadas de trabajo, en este caso, es necesario poder brindar comodidad y estabilidad en la postura.

d) Tecnología: Dispositivos o estrategias utilizadas para cerrar la brecha entre las capacidades de la persona y las demandas del entorno

La paciente utiliza una silla de ruedas eléctrica equipada con un joystick adaptado que le permite desplazarse de manera independiente. El control del dispositivo se realiza mediante los movimientos residuales del codo derecho, lo que le proporciona autonomía para movilizarse tanto en el hogar como en otros espacios.

Para optimizar la funcionalidad de su miembro superior derecho, se emplean órtesis que estabilizan y potencian los movimientos de fricción y extensión. Estas órtesis, combinadas con vendajes de soporte, facilitan acciones básicas como acercar la mano al rostro, contribuyendo a su participación en actividades de cuidado personal.

En el ámbito de la comunicación y la interacción con dispositivos electrónicos, se considera la implementación de software de reconocimiento de voz y programas de dictado, herramientas que permitirían la elaboración de documentos y la navegación digital sin necesidad de manipular físicamente un teclado o una pantalla táctil. Estas soluciones tecnológicas son viables considerando su experiencia previa en actividades administrativas.

Dentro del entorno domiciliario, se han realizado adaptaciones arquitectónicas que incluyen la instalación de rampas, puertas ampliadas y espacios accesibles en los baños. Asimismo, el vehículo familiar ha sido acondicionado con un sistema de elevación para facilitar el acceso sin requerir transferencia manual fuera de la silla de ruedas.

Metodología de Diseño

Lista de Requerimientos :

Funcionales

- Mejorar la autonomía para realizar actividades de la vida diaria.
- Permitir activación controlada de dedos
- Facilitar la interacción con objetos personales.
- Permitir el control efectivo del tono muscular.
- Alertar al usuario en caso de hiperextensión o lesión en los dedos

No funcionales

- Adaptarse a la morfología del cuerpo de la paciente y brindar estabilidad estructural (diseño ergonómico).
- Integrable con otros sistemas.
- Resistente al uso diario, con una vida útil prolongada.
- Interfaz sencilla para calibración o control (en caso de software de apoyo)

Estrategias

- a) Ortesis fija en el hombro conectado a un conjunto en el codo y antebrazo unido también a un conjunto en la mano.
- b) Mecanismo de agarre asistido en los dedos.
- c) Recubrimiento interno de silicona viscoelástica antibacteriana.

Conceptos

Estrategia a) Incorporar una estructura fija en el hombro con zonas rígidas para soporte postural y zonas flexibles para permitir movilidad del codo, adaptándose a los movimientos residuales sin comprometer la estabilidad.

Estrategia b) Colocar actuadores compactos (por ejemplo, servomotores o motores lineales) en una estructura tipo guante o férula para facilitar el movimiento de prensión, controlados por señales EMG.

Estrategia c) Usar un revestimiento interno de silicona o gel con memoria adaptativa que se acomode a la morfología del brazo, previniendo puntos de presión y aumentando el confort del usuario.

Módulos

- **1. Módulo estructural:** Base rígida de polímero, articulación para codo, exoesqueleto segmentados de dedos.
- **2. Módulo de ajuste:** Correas de velcro, hebillas regulables.
- **3. Módulo sensorial:** Sensores EMG.
- **4. Módulo de interfaz:** Microcontrolador, batería recargable.
- **5. Módulo de confort:** Silicona viscoelástica con iones de plata.

