

おはようございます。

私の名前はホルヘ・バリガです。コロンビア出身のインダストリアルデザイナーです。

東京デザイン専門学校で専門課程を修了し、文星芸術大学にて芸術分野の修士号および博士号を取得する機会を得た国であり、日本文化とその継続的改善の哲学について深く学びながら14年間生活したこの日本に再び戻ることができ、大変光栄に思います。

この大学、そしてすべての教授の皆様には、デザイナーとして、また研究者としての私の歩みを形作ってくださったことに、常に深い感謝の気持ちを抱いています。

コロンビアに帰国後、エル・ボスケ大学、ハベリアーナ大学、アントニオ・ナリーニョ大学において、教授および研究者として10年間勤務しました。インダストリアルデザインおよびバイオメディカルデザインにおける研究活動を通して、私は常に次の問いに向き合ってきました。テクノロジー、デザイン、そして人間の感情をどのように統合すれば、特に医療分野において、実在する人々の生活をより良くすることができるのか。

この問いから、本日私が発表するプロジェクトが生まれました。

すべての開発およびユーザビリティテストは、コロンビア・ボゴタにあるシモン・ボリバル病院の脳卒中研究センター、アントニオ・ナリーニョ大学医学部の臨床シミュレーションラボ、そしてインダストリアルデザインプログラムの人間工学ラボにて実施されました。

3年間の研究、200以上のプロトタイプ、そして電子工学、3Dプリンティング、パラメトリックモデリング、医学、生理学における集中的な学習プロセスを経て、本日、文星芸術大学の学術コミュニティに向けてデバイス「NURA」を発表します。

NURAは、日本で受けた教育と、コロンビアにおける研究者としての私の活動を反映したデバイスです。

2. 人間の瞬間

脳卒中後、身体を回復させることは単なる身体的な挑戦ではなく、感情的、心理的、そして非常に人間的な挑戦でもあります。

もし身体の片側の可動性と筋力を失い、さらに筋肉が徐々に収縮して最終的に動かなくなったとしたら、あなたはどのように感じるでしょうか。

脳卒中は世界における障害の主な原因です。この疾患により、毎年600万人が亡くなっています。脳卒中を経験した人の15%は、患者本人およびその家族の感情に深く影響を及ぼす重度の機能障害を経験します。30%の患者は、トイレに行く、歩く、着替えるといった日常生活動作を行うために第三者の介助を必要とします。

多くの患者は、尿失禁、身体部位の痙縮（過度な筋緊張）、てんかん発作などの脳卒中後の症状も経験します。

誰でも脳卒中を発症する可能性があります。最も影響を受けるのは40歳から90歳の成人です。少しの間、あなた自身、あるいは家族の誰かが脳卒中を患ったと想像してみてください。患者の身体的状態をどのように確実に把握できるでしょうか。回復しているかどうか。薬は効果を発揮しているのか。どの運動を、どのくらいの頻度で行うべきか、そしてそれらが正しく行われているかどうか。

医学は命を救いますが、回復の過程はしばしば孤独で、感情的にも身体的にも大きな負担を伴う道のりです。患者は恐怖、混乱、そして自立の喪失を経験します。家族は不安を抱えます。医療従事者は迅速かつ複雑な判断を下さなければなりません。

Nuraは、脳卒中後に可動性と筋力を再構築している人々のために設計されています。明確なデータを提供することで、患者、介護者、そして医療従事者を支援し、より穏やかで、継続的かつ、より意味のある回復を可能にします。

このような文脈の中で、Nuraは誕生しました。回復のための、正確で人間的なテクノロジーです。インダストリアルデザインの視点から、私たちは脳卒中患者の身体的および感情的状態の両方を段階的に強化する支援的な体験を設計しました。Nuraはリアルタイ

ムデータとともにリハビリテーションの各段階に寄り添い、より意識的で、継続的、そして人間的な回復プロセスを実現します。

3. Nuraとは何か?

Nuraは「抱擁」を意味します。

Nuraは、歯を磨くことから専門的な作業を行うことまで、日常のほとんどの活動を可能にする腕に適応するよう設計されたウェアラブルデバイスです。脳卒中後の包括的な動作分析を行うために、本デバイスは上腕の筋肉対である上腕二頭筋と上腕三頭筋、そして前腕の屈筋群および伸筋群に装着される必要があります。

Nuraは、次世代のEMGセンサーと、アクセスしやすく非侵襲的なデザインを組み合わせ、脳卒中後の動きおよび筋回復に関する正確な情報を提供します。そのエコシステムである患者用アプリと医療プラットフォームは、リハビリテーションのすべての段階を支援し、より意識的で、継続的、そして人間的なプロセスを実現します。

Nuraは、的を絞ったリハビリテーションのために筋活動を可視化します。

各患者には、その状態に合わせた180日間のリハビリテーション療法が必要です。Nuraのデジタルエコシステムは、各患者の運動能力に応じて、療法、エクササイズ、および目標を個別化することを可能にします。Nuraは、SparkFun Qwiic Pocket Board – ESP32-C6モジュールに接続されたMYOWARE 2.0センサーを使用して筋肉の微細な動きを検出し、このデータを医療プラットフォームおよび患者用アプリを通じて解析します。

Nuraは、これらの信号をバイオフィードバックを通じて回復をモニタリングおよび制御する親しみやすいインターフェースへと変換し、患者および家族の感情的負担を軽減するとともに、180日間の回復プロセス全体を通じて、24時間体制で医療従事者に正確な意思決定ツールを提供します。

しかし、デバイスやインターフェースであることを超えて、Nuraは人間的な体験です。

快適

感情的にやさしい

信頼を築くために設計されています

日常生活に統合されています

その形状からテクノロジーに至るまで、Nuraは各患者に次のように感じてもらうことを目指しています。

「私は一人ではない。回復に向けて前に進むことができる。私の自立は可能だ。」

4. 脳卒中からの回復

Nuraは脳卒中後の障害にどのように対応するのでしょうか。

脳卒中リハビリテーションには、効果的な回復を妨げる繰り返し発生する課題があります。

1. 日常生活動作における依存。多くの人が、着替え、食事、移動を行うために継続的な介助を必要とします。Nuraは、自立を促進するために設計された療法を可能にする客観的なデータを提供します。
2. 継続的かつ信頼できる情報の不足。正確で継続的な測定がなければ、治療の判断は直感的な観察に依存します。Nuraは、より効果的な介入を支援するためにリアルタイムのモニタリングを提供します。
3. 進捗に対する不安と不確実性。患者および介護者は、運動が効果的かどうか分からないことが多くあります。Nuraは、明確なデータを通じて進捗を表示し、不安を軽減し、継続率を向上させます。

これらは、Nuraがセンサー、アプリ、そして臨床プラットフォームからなるエコシステムを通じて解決しようとしている課題です。

5. ユーザーエクスペリエンス

「脳卒中は障害の主な原因です。Nuraは、その先に起こることを変えたいと考えています。」

Nuraは、脳卒中後に可動性と筋力を再構築している人々のために設計されています。明確なデータを提供することで、患者、介護者、医療従事者を支援し、より穏やかで、継続的かつ、意味のある回復を可能にします。

NURAは主に、筋力低下、片側麻痺、言語障害、嚥下障害、またはバランスや協調性の問題といった後遺症を経験している、40歳から90歳の成人を対象に設計されています。

ビデオ／体験

3本のビデオでは、さまざまな環境や場面で**Nura**を使用する人々の様子が紹介されており、日常生活への統合と継続的なサポートが強調されています。

ウェブプラットフォームおよびアプリのエコシステム

医療用ウェブプラットフォーム（モックアップ – Adobe XD）

このプラットフォームは、主要なデバイス指標を視覚的にまとめたダッシュボードを提示し、明確で迅速な概要を提供します。生理学的データ、患者と医師のチャット、患者プロフィール、リハビリテーション活動の履歴が含まれています。

1. チャットセクションでは、以下の内容が確認できます。
担当医師、患者リスト、会話履歴、予約カレンダー、そして患者およびセッション情報。

2. 患者プロフィールセクションでは、以下の内容が確認できます。
患者の写真および個人情報、モニタリング活動の統計、月間活動モニタリング、デバイスの状態、治療段階、そしてカレンダー。

3. アクティビティセクションでは、以下の内容が確認できます。
完了したセッションの統計概要と、腕にデバイスを装着した状態で日常生活動作に焦点を当てた運動を行った時間。

4. 患者セクションでは、以下の内容が確認できます。
患者の写真、治療段階、その他の関連する患者情報を含む患者履歴リスト。

ここで、患者および介護者向けの**APP**を紹介します。

このアクティブプロトタイプは、Figmaソフトウェアを使用して設計されています。

これは、さまざまなスマートフォンデザイン向けの40の画面で構成されており、この場合はiPhone 14用です。

要約すると、以下の画面が含まれています。

1. Nuraの紹介。
2. ログイン。
3. アプリケーション登録。
4. 利用規約。
5. 患者またはアスリートのプロフィール。
6. 患者の週間進捗。画面9-14。
7. デバイス接続状態。画面15-25。

8. テクニカルサポート。画面25。

9. 運動セッションの状態。画面28–30。

10. ユーザープロフィール編集。画面31–34。

11. リンクされたデバイス。画面34–39。

12. セッションおよび治療情報のダウンロード。画面40。

NURA: 回復のすべての段階を支えるスマートウェアラブル

24時間7日の継続的なモニタリングとサポート: Nuraは日常生活における患者の進捗を追跡し、意識的で一貫した回復を可能にする客観的な情報を提供します。

臨床グレードのMYOWEAR 2.0センサー: Nuraの先進技術は筋肉の微細な動きを検出し、各個人に合わせてリハビリテーションを適応させるための正確で信頼性の高いデータを提供します。

日常生活への存在: Nuraは、衛生、食事、移動といった日常活動の中で患者を支援し、一日を通して保護、サポート、そして動機付けを提供します。

人間工学的で患者にやさしいデザイン: このウェアラブルデバイスは、快適で、美的に魅力的で、感情的に共感的であるよう設計されており、患者が運動計画を継続する意欲を高めるパートナーとなります。

6. 筋活動のインテリジェントモニタリング

Nuraは筋線維の活性化をリアルタイムで解析し、リハビリテーションを導き、患者の回復を強化する明確なデータを提供します。

主なポイント:

筋活動モニタリング: Nuraは各動作中の筋線維のマイクロボルトレベルを記録し、回復に関する正確な情報を提供します。

Nuraは筋肉の活動および筋肉ペア間の対称性を検出し、より正確で効果的な治療を可能にします。

簡単に快適なセットアップ: 粘着電極は迅速かつ確実に装着され、筋活動の信頼性の高い測定を保証します。

可視化とバイオフィードバック: アプリおよびウェブプラットフォームは筋活動データをリアルタイムで表示し、患者および専門家が進捗を理解し、十分な情報に基づいた判断を行うことを支援します。

自立を促す: テクノロジー、医学、インダストリアルデザイン、そしてUX/UIデザインにより、Nuraは身体と自信の両方を強化するデバイスとなり、一つ一つの小さな達成が、患者自身とその大切な人々が望む人生へと近づけます。

7. 回復のすべての段階における自立と自信

患者、家族、そして医療チームに寄り添いながら、Nuraは脳卒中回復のあらゆる段階を、より安全で、より意識的で、より希望に満ちたものにします。

脳卒中の段階

緊急期 - 0日目: 患者は集中治療室に入院します。Nuraは迅速な意思決定を支援するために正確で携帯可能なデータを提供し、危機的な瞬間に安心感を与え、家族が支えられていると感じられるようにします。

急性期－1日目から7日目：患者は早期離床を開始します。Nuraにより、あらゆる微細な進歩が可視化され、患者および介護者の不安を軽減すると同時に、医師が回復を促進するための十分な情報に基づいた判断を行うことを可能にします。

亜急性期－7日目から90日目：脳内の自由なニューロンが健側の腕から動作を学習する神経可塑性のプロセスが起こります。Nuraは日々の進捗をモニタリングすることで、家族の信頼、患者の自立、そして医療判断を強化します。

重要およびフォローアップ期－90日目から180日目：患者は自宅に戻り、外来治療を受けます。自宅において、Nuraはリハビリテーションを日常生活に統合し、安全性と継続的なモチベーションをもって完全な回復を促進することで、患者の自立を支援します。

8. 締めくくりと別れ、Q&Aの開始：

プレゼンテーションの締めくくり

結びとして、本日はお時間とご清聴を賜り、心より感謝申し上げます。

NURAは、脳卒中という課題に直面する人々に寄り添い、動機づけ、自信を回復させるためのツールを創り出すことを目的とした、長年にわたる献身、意識的なデザイン、そして学際的な取り組みの成果です。

私たちの目的はシンプルでありながら深いものです。それは、インダストリアルデザインを用いてテクノロジーと人間の感情を結びつけ、回復のプロセス全体を通して人々の生活を向上させることです。

それではこれから、Nuraのデザインおよびコンセプト構築プロセスの概要をご紹介します。

1. 研究段階： ボゴタのシモン・ボリバル病院、および医学部とインダストリアルデザイン学部において実施されました。

2. **デザインプロセス**: 状態に関する問題は、インダストリアルデザインと人間工学のハイブリッドな方法論を通して研究されました。

3. **デザインプロセス2**: Rhinoceros 8ソフトウェアを使用してスケッチおよび3Dモデリングのプロセスが行われました。人工知能によって提案が生成され、人間の身体に適応する最も適切な形状が段階的に選定されました。

4. **ラピッドプロトタイピング**: 異なる材料を用いてモデルが製作され、人間工学実験室において使用テストが行われました。

5. **技術パッケージの探索と統合**: アメリカ合衆国の複数のサプライヤーによる電子基板を用いてサイズテストが実施されました。

6. **予備的3Dモデリング**: 3Dプリントによるプロトタイプを製作することを目的として、デバイスの予備的な提案が開発されました。

7. **リハビリテーション段階に向けた新しいデバイスアプローチ**: 医師および生理学者と共に、脳卒中の4つの段階におけるNuraの適用が研究されました。

8. **新しい3Dプリントプロトタイピング**: BambuLab技術を用いた部品およびコンポーネントを使用して、3Dプリントによる形状アイデアの検証が行われました。

9. **電子基板サプライヤーの選定 – SparkFun**: デバイス開発のためにMYOWARE 2.0技術が選定されました。

10. **デザインプロセス3**: 製造および最終デザインのためにパラメトリックモデリングが行われました。学習およびモデリングはAutodesk Fusion 360ソフトウェアを使用して実施されました。

11. 最新世代の**SparkFun**電子基板を使用した実験および最終的な形状調整。
12. 最終的なパラメトリックデザイン、製造材料および製造プロセスの選定、ならびに電子基板の配置および固定。
13. プロトタイプの名称およびビジュアルアイデンティティの変更： 最終名称**Nura**、UX/UIの開発、およびウェブサイト。
14. **Ultimaker**技術によるレジン**3D**プリントを用いた機能プロトタイプの最終製作。仕上げおよびデバイスのクローズ。
15. デバイスの基本的なユーザビリティテストおよびアントニオ・ナリーニョ大学副学長室へのプロジェクト提出。
16. ランディングページデザインによるレンダリングおよび商業プレゼンテーション。
17. **Nura**デバイスの特許管理。

次に、この開発を可能にしたチームの皆様をご紹介します。

D.I. ホルヘ・バリーガ、プロジェクトリーダーおよびBiocreate LabのCEO、アントニオ・ナリーニョ大学インダストリアルデザイン・プログラムの研究シードベッド。

D.I. フェリペ・ロドリゲス、若手研究者およびアントニオ・ナリーニョ大学インダストリアルデザイン・プログラムの人間工学実験室技術者。

ラウラ・ダサ、Biocreate Labのリード学生、技術開発担当。

D.I. エリアナ・マンザーノ： Biocreate Labメンバー。UX/UIデザイン。

D.I. ニコラス・ロサーノ： ウェブ開発者、デジタルマーケティング専門家。

ご清聴いただき、誠にありがとうございました。

それでは、皆様からのご質問やご意見をお受けいたします。