



Is your back trying to tell you something?

Mastering the correct placement posture

By Oscar Duckworth

Construction has a back problem. After the common cold, back pain is the most common reason why construction workers miss work. Worse, lower back injury is the single leading cause of long-term workplace disability. The back pain crisis plagues the construction industry. Why? It is the physical heavy work that is typical to active construction work.

Shotcrete nozzlemen are particularly at risk for certain types of back problems known as musculoskeletal disorders (MSD). These are defined as an injury or disorder that affects movement of the body's musculoskeletal system; that is, the muscles, ligaments, tendons, blood vessels, nerves, and discs of the back. MSDs are caused by constant exposure to workplace factors such as repeating the same motions, carrying high-force loads, bending, or maintaining awkward postures. All of these activities will, over time, place excessive force on the joints, muscles, and tendons associated with the spine. Nozzlemen are continuously exposed to MSD risks, however, being a nozzleman need not be a debilitating career. Since bending, twisting, and repetitive strain is a daily part of being a nozzleman, learning and utilizing certain well proven placement postures can diminish the risk of MSD injuries significantly.

It may appear to an untrained observer that shotcrete nozzling is an easy task to perform. A professional nozzleman works as if the system is practically weightless. But significant experience is required to properly handle the weight and thrust of a shotcrete nozzle for even a few minutes. Every professional nozzleman working today has one thing in common: although strength and stamina are important, they have mastered a placement posture that facilitates proper nozzle mobility while minimizing the physical effort required to offset the nozzle's weight and thrust. Though professional nozzleman may have never met, one can easily notice their nearly identical placement postures. These similar postures allow them to efficiently work the nozzle rather than allowing the nozzle to work them. Since strain, heavy objects, awkward postures, and repetitive movement is part of a nozzleman's daily work, preventing MSDs requires physical efficiency, and the knowledge of essential techniques to diminish the load that must be transferred through the nozzleman's body.

Although it has been debated for years, experts agree that for most applications, the safest placement posture is to route the hose between the legs with the hose resting on the ground directly behind the nozzleman. Only lift the amount of hose necessary to maintain the proper nozzle angle to the work. The hose should be held firmly against the body, using one hand to trap the hose against the body and bend it upward, and the other to manipulate the nozzle. This shooting position transfers much of the weight and thrust of the nozzle to the ground at the nozzleman's feet, diminishing the load that must be transferred through the nozzleman's back, arms, and legs. Place one foot well ahead of the other to counteract nozzle thrust. Keep the placement hose routed directly behind you and up, between your legs, centered within your frame. This position optimizes natural balance and provides the nozzleman with the maximum range of motion. Use your feet, legs, and arms, not your back, to manipulate the nozzle's left-right, and up-down positioning. This posture is the foundation of all effective shooting positions.



Fig. 1 Proper posture

Professional nozzlemen do not use awkward positions because they generate poor results. Using positions such as holding the hose to the side of the body or draping the hose over the shoulder dramatically increases fatigue and may

¿Esta tu espalda tratando de decirte algo?

Dominando la postura de colocación correcta

Por Oscar Duckworth

La construcción tiene un problema de espalda. Después del resfriado común, el dolor de espalda es la causa más común por qué los trabajadores de la construcción faltan al trabajo. Peor aún, la lesión en la espalda baja es la principal causa de incapacidad a largo plazo en el lugar de trabajo. La crisis del dolor de espalda afecta a la industria de la construcción. ¿Por qué? por el trabajo físico pesado que es típico de la construcción.

El lanzador de concreto está en riegos de ciertos tipos de lesiones en la espalda conocido como trastornos musculoesqueléticos. Se definen como una lesión o trastorno que afecta el movimiento del sistema musculoesquelético del cuerpo, es decir, los músculos, ligamentos, tendones, vasos sanguíneos, nervios y discos de la espalda. Los trastornos musculoesqueléticos se deben a una exposición constante a factores del lugar de trabajo, como la repetición de movimientos, la carga de objetos pesados, la flexión o el mantenimiento de posturas incómodas. Todas estas actividades, con el tiempo, colocarán una fuerza excesiva en las articulaciones, músculos y tendones asociados con la columna vertebral. El lanzador está continuamente expuesto a los riesgos de los trastornos musculoesqueléticos, sin embargo, ser un lanzador no debe ser una profesión debilitante. Debido a que doblar, torcer, y la tensión repetitiva es parte diaria de ser un lanzador, aprender y utilizar ciertas posturas de la colocación comprobadas pueden disminuir el riesgo de lesiones de espalda significativamente.

Puede parecer a un observador no entrenado que el lanzado de concreto es una tarea fácil de realizar. Un lanzador profesional hace ver como si el sistema de colocación no pesara. Pero se requiere una experiencia significativa para manejar correctamente el peso y el empuje de una boquilla de concreto, aunque sea por unos minutos. Los lanzadores profesionales de hoy tienen una cosa en común: aunque la presión y el empuje son importantes, han dominado una postura de colocación que facilita la movilidad adecuada de la boquilla al tiempo que minimiza el esfuerzo físico necesario para compensar el peso y el empuje de la boquilla. Aunque el lanzador profesional puede no haber conocido a otro lanzador anteriormente, uno puede notar fácilmente sus posturas casi idénticas de la colocación. Estas posturas similares les permiten trabajar con eficacia la boquilla en lugar de permitir que la boquilla los trabaje a ellos. Dado que la tensión, los objetos pesados, las posturas incómo-

das y el movimiento repetitivo forman parte del trabajo diario de un lanzador, la prevención de las lesiones de espalda requiere eficiencia física y el conocimiento de técnicas esenciales para disminuir la carga que se transfiere a través del cuerpo del lanzador.

Aunque se ha debatido durante años, los expertos coinciden en que, para la mayoría de las aplicaciones, la postura de colocación más segura es sostener la manguera entre las piernas apoyándola al suelo directamente detrás del lanzador. Elevar sólo la cantidad de manguera necesaria para mantener el ángulo de boquilla adecuado para la colocación. La manguera debe sujetarse firmemente contra el cuerpo, utilizando una mano y doblarla hacia arriba, y la otra mano para manipular la boquilla. Esta posición de lanzado transfiere gran parte del peso y empuje de la boquilla al suelo a los pies del lanzador, disminuyendo la carga que debe transferirse a través de la espalda, los brazos y las piernas. Coloca un pie delante del otro para contrarrestar el empuje de la boquilla. Mantenga la manguera de colocación directamente detrás de usted y súbela, entre sus piernas, centrada dentro de su marco. Esta posición optimiza el equilibrio natural y proporciona al lanzador el máximo rango de movimiento. Utilice los pies, piernas y brazos, no la espalda, para manipular la posición izquierda-derecha y arriba-abajo de la boquilla. Esta postura es la base de todas las posiciones de colocación efectivas.



Fig. 1 Postura correcta

CONTRACTOR'S CORNER

lead to an MSD injury. A nozzle held from the side or over the shoulder limits the nozzle's range of movement and overall placement precision. Worse, over the shoulder and from the side shooting positions transfer the system's full weight and thrust as an off-center load through the nozzleman's spine. Pump surges produce strong twisting forces that must be continuously counteracted by muscles within the nozzleman's back, hips, and upper body. Since the hips and shoulders are not oriented squarely to the load, the body's natural leverage is diminished. In the event of an unexpected surge or blockage, these imbalanced positions increase the risk of injury to the nozzleman and other workers should the nozzleman lose control of the nozzle. Hunching must be avoided while operating the nozzle since it excessively strains the large lower back muscles. When shooting low areas, bending should occur at the knees, not the back.

THE TIP HOSE MUST BE SUFFICIENTLY RIGID

Placement system choices matter to a professional nozzleman. The tip hose — the hose that must be held by the nozzleman, plays an important, but often overlooked role. Veteran nozzlemen know that selecting the correct tip hose dramatically impacts the load and thrust that is transferred through the nozzleman's body. Tip hoses **MUST** be sufficiently rigid to resist kinking or collapsing during placement. Over time, placement system hoses soften from wear and continuous bending. Older, worn hoses lose their rigidity and can kink easily. Worn, soft, "doughy" hoses should never be used as the tip hose. Many nozzlemen prefer a steel braided tip hose while others use the lighter (but similarly rated) braided fabric hoses for their flexibility or "feel."

Study the photographs in Fig.2a and 2b.



Fig. 2b Note clamping of the tip hose with arm.



Fig. 2a The hose is placed on the ground and arced upward by the nozzleman's legs. The tip hose must be sufficiently rigid to continue its upward arc

The nozzleman's left hand pins the hose against his body and maintains the hose's upward curvature. The nozzleman's right hand appears to hold the entire hose up but is actually pulling downward to both bend the hose and counteract nozzle thrust. Nozzlemen working in this position are **NOT** actually lifting the hose. Rather, they are bending it upward against their body and manipulating a hose that is primarily supported by its own rigidity and thrust. Conversely, working with a soft hose will feel as if it is constructed from heavy chains since the hose's full weight and thrust must be supported by nozzleman's body rather than through the rigidity of the hose. To be sure, the nozzle and hose is awkward and heavy. However, utilizing well proven shooting postures can dramatically diminish the required effort for placement.

Maintaining the proper shooting posture is reliant on properly sized equipment operating at the correct speed. Placement systems and nozzles 1 ½ and 2 in. (38 and 50 mm) are correct for most wet-mix and dry-mix hand nozzle applications.

Any modern wet-mix pump can convey concrete far faster than a nozzleman can safely place it. There is a common misconception that the mark of a good nozzleman is how quickly they can place material. We have all seen social media displaying nozzlemen leaning at absurd angles to compensate for shooting too quickly.

Select a flow rate that feels right. Adjust the pump to generate a smooth, predictable nozzle stream, without excessive thrust. Excessive thrust generated from shooting too quickly diminishes accuracy and dramatically increases fatigue and the risk of an MSD injury. The mark of a master nozzleman is not how quickly he can place material—it is the precision with which the material is placed. The ideal flow rate balances placement precision with the nozzleman's safe physical capabilities.

Smooth shifts and a predictable flow of material are necessary to precisely control material placement. Slugging

Los lanzadores profesionales no utilizan posiciones incómodas porque generan resultados deficientes. El uso de posiciones tales como sujetar la manguera al costado del cuerpo o colocar la manguera sobre el hombro aumenta drásticamente la fatiga y puede provocar lesiones de espalda. Una boquilla sujeta de forma lateral o por encima del hombro limita el rango de movimiento de la boquilla y la precisión de la colocación general. Peor aún, sujetarla sobre el hombro y de forma lateral transfieren todo el peso y empuje del sistema como una carga excéntrica a través de la columna vertebral del lanzador. La presión de bombeo produce fuerzas de torsión que deben ser continuamente contrarrestadas por los músculos de la espalda, caderas y parte superior del cuerpo del lanzador. Dado que las caderas y los hombros no están alineados directamente con la carga, el apalancamiento natural del cuerpo disminuye. En el caso de una sobrecarga inesperada o un taponamiento, estas posiciones desequilibradas aumentan el riesgo de lesiones para el lanzador, y otros trabajadores en caso de que el lanzador pierda el control de la boquilla. Se debe evitar encorvarse mientras se opera la boquilla ya que tensa excesivamente los músculos grandes de la parte inferior de la espalda. Cuando se coloca el concreto en zonas bajas, se deben doblar en las rodillas, no la espalda.

La punta de la manguera DEBE ser lo suficientemente rígida

La selección del sistema de colocación importa a un lanzador profesional. La manguera de la punta — la manguera que debe ser sujeta por el lanzador, juega un papel importante, pero a menudo pasado por alto. El lanzador veterano sabe que seleccionar la manguera de punta correcta afecta dramáticamente la carga y empuje que se transfiere a través del su cuerpo. Las mangueras de punta DEBEN ser lo suficientemente rígidas para resistir dobleces o colapsos durante la colocación. Con el tiempo, las mangueras del sistema de colocación se ablandan por el desgaste y la flexión continua. Las mangueras viejas y desgastadas pierden su rigidez y pueden doblarse fácilmente. Nunca se deben usar mangueras “suaves”, blandas y desgastadas como manguera de la punta. Muchos lanzadores prefieren una manguera de punta trenzada de acero, mientras que otros usan mangueras de tela trenzada más ligeras (pero con un valor similar) para su flexibilidad o “sensación”.

Estudia las fotografías en la Fig. 2. 2a y 2 b



Fig. 2b Nota sujeción de la manguera de la punta con brazo



Fig. 2a La manguera es colocada en el suelo y sujeta por las piernas del lanzador. La manguera de la punta debe ser lo suficientemente rígida para continuar con su arco ascendente

La mano izquierda del lanzador mantiene la manguera contra su cuerpo y mantiene la curvatura hacia arriba de la manguera. La mano derecha del lanzador parece sostener toda la manguera hacia arriba, pero en realidad está jalando hacia abajo para doblar la manguera y contrarrestar el empuje de la boquilla. Los lanzadores que usan esta posición NO están levantando realmente la manguera. Más bien, lo están doblando hacia arriba contra su cuerpo y manipulando una manguera que se apoya principalmente por su propia rigidez y empuje. Por el contrario, trabajar con una manguera suave se sentirá como si estuviera construida con pesadas cadenas, ya que el peso y empuje completos de la manguera deben estar sostenidos por el cuerpo del lanzador en lugar de por la rigidez de la manguera. Sin duda, la boquilla y la manguera son incómodas y pesadas. Sin embargo, la utilización de posturas de colocación comprobadas puede disminuir drásticamente el esfuerzo requerido durante la colocación.

El mantener la postura de lanzado adecuada depende del tamaño del equipo adecuado y de la velocidad correcta. Sistemas de colocación y boquillas de 1-1/2 y 2 pulg. (38 y 50 mm) son adecuados para la mayoría de las aplicaciones manuales de concreto lanzado vía húmeda o seca.

Cualquier bomba de concreto moderna puede bombear concreto mucho más rápido que lo que un lanzador puede colocarlo de forma segura. Hay una falsa idea que el sello de un buen lanzador es que tan rápidamente pueden colocar el material. Todos hemos visto en las redes sociales cómo los lanzadores se inclinan en ángulos absurdos para compensar el lanzar a muy alta velocidad. (insertar fig. 3)

Seleccione la velocidad de colocación que este a gusto. Ajuste la bomba para generar un flujo de boquilla suave y predecible, sin un empuje excesivo. El empuje excesivo generado por lanzar con demasiada velocidad disminuye la precisión y aumenta drásticamente la fatiga y el riesgo de lesiones en la espalda. El sello de un maestro lanzador no es la rapidez con la que puede colocar material— es la precisión con la que se coloca el material. El flujo ideal equilibra la precisión de la colocación con las capacidades físicas seguras del lanzador.



Fig. 3 nozzlemen leaning at absurd angles

or unexpected bursts of air will affect a nozzleman's balance and reduce placement precision. Uneven material flow can be caused by worn wear components, poor shift calibration, stiff mixtures, or from running the pump hopper low. Dry-mix guns and wet-mix pump hoppers must be kept full. Since allowing a pump to run low on material traps and compresses air, unpredictable bursts can unbalance, or even injure a nozzleman. If material flow is irregular, the nozzleman should stop and investigate the cause before continuing.

NOZZLEMAN CHECKLIST

- Posture, movement, and mobility strongly affect overall placement precision.
- Choose your equipment carefully. Tip hoses MUST be sufficiently rigid to resist kinking or collapsing during placement. Worn, soft, "doughy" hoses should never be used as the tip hose.
- Select a pace that feels right. Shooting too quickly diminishes accuracy and increases the risk of injury.
- Study shooting positions used by experienced nozzlemen. Practice placement postures that diminish fatigue and provide mobility and range of movement.

If scaffolding is required, it must be stable and sufficiently wide to safely work without compromising balance. Since the nozzle can produce significant and sometimes unpredictable thrust, adequate handrails are necessary when shooting from scaffolding.

It is essential that the nozzleman can signal to quickly stop the pump or gun. A nozzleman should never operate equipment that cannot be immediately stopped in the event of a blockage. A pump's nearly instantaneous buildup of pressure, if blocked, creates a serious safety risk to nozzlemen and other workers. Blockages and their related risks are a common occurrence and should be expected at any time. The best method to protect workers from blockage-related risks is to immediately recognize the signs of a blockage and stop the buildup of pressure before a potential accident.

Professionals from every craft must master specific movements or positions to diminish the risk of injury and to provide optimum efficiency. Athletes continually practice movements and refine techniques to boost leverage, reach, speed, or performance. Like athletes, mastery of the nozzle requires study, practice, and sufficient time to learn and implement safe, efficient placement postures. A highly skilled nozzleman is obvious to anyone who sees them work. The nozzle appears weightless in their hands. They have mastered efficient placement postures, and use the correct equipment to diminish the load their backs must carry.

GET SOCIAL WITH ASA



@shotcreteasa



@shotcreteasa



@AmericanShotcreteAssociation



www.linkedin.com/company/american-shotcrete-association



ACI Certified Nozzleman **Oscar Duckworth** is an ASA and American Concrete Institute (ACI) member with over 25,000 hours of nozzle time. He has worked as a nozzleman on over 2500 projects. Duckworth is currently an ACI Examiner for the wet- and dry-mix processes. He was a former member of ASA's Board and is Chair of

ASA's Education & Safety Committee. He continues to work as a shotcrete consultant and certified nozzleman.



Fig. 3 lanzadores inclinados en ángulos absurdos

Los desplazamientos suaves y un flujo predecible de material son necesarios para controlar con precisión la colocación del material. Los golpes o ráfagas de aire inesperados afectarán el equilibrio del lanzador y reducirán la precisión de la colocación. El flujo desigual de material puede deberse al desgaste de los componentes, a una calibración incorrecta del cambio, a mezclas rígidas o a un volumen bajo de concreto en la tolva de la bomba. Los equipos de vía seca y las tolvas de la bomba de mezcla húmeda deben mantenerse llenas. El permitir que baje el volumen de concreto en la tolva atrapa y comprime el aire, este aire atrapado en la línea de concreto pueden desequilibrar o incluso lesionar a un lanzador. Si el flujo de material es irregular, el lanzador debe parar e investigar la causa antes de continuar lanzando.

Si se requiere andamios, debe ser estable y lo suficientemente ancho para trabajar de forma segura sin comprometer el equilibrio. Dado que la boquilla puede producir empuje significativo y a veces impredecible, se necesitan barandales adecuados al lanzar desde andamios.

LISTA DE COMPROBACIÓN DEL LANZADOR

- La postura, el movimiento y la movilidad afectan considerablemente a la precisión general de la colocación.
- Elija su equipo con cuidado. Las mangueras de la punta DEBEN ser lo suficientemente rígidas para resistir dobleces o colapsos durante la colocación. Nunca se deben usar mangueras “sueves”, blandas y desgastadas como manguera de la punta.
- Seleccione un ritmo que se sienta bien. El lanzado demasiado rápido disminuye la precisión y aumenta el riesgo de lesiones.
- Estudiar las posiciones de colocación utilizadas por lanzadores expertos. Practique posturas de colocación que disminuyan la fatiga y proporcionen movilidad y amplitud de movimiento.

Es esencial que el lanzador pueda hacer una señal para que detenga rápidamente la bomba o el equipo de vía seca. Un lanzador nunca debe operar un equipo que no pueda detenerse inmediatamente en caso de un taponamiento. La acumulación casi instantánea de presión de una bomba de concreto, si ocurre un taponamiento, crea un grave riesgo para la seguridad de los lanzadores y otros trabajadores. Los taponamientos y sus riesgos relacionados son una situación común y se deben esperar en cualquier momento. El mejor método para proteger a los trabajadores de los riesgos relacionados con el taponamiento es reconocer inmediatamente los signos de un bloqueo y detener la acumulación de presión antes de un posible accidente.

Los profesionales de cada cuadrilla deben dominar movimientos o posiciones específicas para disminuir el riesgo de lesiones y proporcionar una eficiencia óptima. Los atletas practican continuamente movimientos y refinan las técnicas para aumentar el apalancamiento, el alcance, la velocidad o el rendimiento. Al igual que los atletas, el dominio de la boquilla requiere estudio, práctica y tiempo suficiente para aprender e implementar posturas de colocación seguras y eficientes. Un lanzador altamente cualificado es obvio para cualquiera que los vea trabajar. La boquilla aparece sin peso en sus manos. Han dominado posturas de colocación eficientes, y utilizan el equipo correcto para disminuir la carga que sus espaldas deben llevar.

GET SOCIAL WITH ASA



@shotcreteasa



@AmericanShotcreteAssociation



@shotcreteasa



www.linkedin.com/company/american-shotcrete-association



Certificado por CI Nozzleman **Oscar Duckworth** es miembro del Instituto de Concreto (ACI) ASA y Americancon más de 25.000 horas de tiempo de boquilla. Ha trabajado como noble en más de 2500 proyectos. Duckworth es actualmente un examinador ACI para los procesos de mezcla húmeda y seca. Es

miembro de la Junta Directiva de ASA y Presidente del Comité de Educación de ASA. Continúa trabajando como consultor de escopeta y como nozzleman certificado.